

Upaya Peningkatan Sikap Peduli Lingkungan Melalui Kegiatan Ekstrakurikuler Robotik di MTSN 3 Pekanbaru

Anita Febriani*¹, Al Hidayati², Haris Tri Saputra³

^{1,2,3}Universitas Hang Tuah Pekanbaru

^{1,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Hang Tuah Pekanbaru

²Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan, Universitas Hang Tuah Pekanbaru

*e-mail: nitasuheri@gmail.com¹, alhidayati.skm@gmail.com², hariezalena@gmail.com³

Abstract

MTSN 3 Pekanbaru is a school that has a mission of "Character, Excellence and Environmental Insight". One of its missions is to develop students' interest in talent through superior robotics, research, academic and tafsir class programs. And another vision is to develop awareness and love for the environment through environmental care activities. Based on this mission and vision, an effort is needed to provide knowledge about environmental care attitudes to students in an interesting way, one of which is robotic extracurricular activities by making smart trash can robots (Smart Trash Bin). Based on the existing problems, the solutions provided consist of 1) Socialization regarding environmental care attitudes. 2) training on waste management. 3) Workshop on making intelligent trash can robots (Smart Trash Bin). The method of implementing the activities are 1) the preparation stage, 2) the implementation stage, 3) the evaluation and reporting stage. The results obtained are that students are able to explain the difference between waste and how to manage it and are also able to make smart trash cans.

Keywords: Peduli, Lingkungan, Ekstrakurikuler, Robotik

Abstrak

MTSN 3 Pekanbaru merupakan sekolah yang memiliki misi "Berkarakter, Unggul dan Berwawasan Lingkungan". Salah satu misinya yaitu menumbuh kembangkan minat bakat siswa melalui program kelas unggulan robotik, riset, akademik dan tafsir. Dan visi yang lainnya yaitu menumbuh kembangkan kesadaran dan kecintaan terhadap lingkungan hidup melalui kegiatan peduli lingkungan. Berdasarkan misi dan visi ini maka diperlukan suatu upaya memberikan pengetahuan sikap peduli lingkungan ke siswa dengan cara yang menarik, salah satunya kegiatan ekstrakurikuler robotik dengan pembuatan robot tong sampah pintar (Smart Trash Bin). Berdasarkan permasalahan yang ada maka solusi yang diberikan terdiri dari 1) Sosialisasi mengenai sikap peduli lingkungan. 2) Pelatihan mengenai pengolahan sampah. 3) Workshop pembuatan robot tong sampah cerdas (Smart Trash Bin). Metode pelaksanaan kegiatan yaitu 1) Tahap persiapan, 2) Tahap pelaksanaan, 3) Tahap evaluasi dan pelaporan. Adapun hasil yang diperoleh yaitu siswa mampu menjelaskan perbedaan sampah dan cara pengolahannya dan juga mampu membuat tong sampah cerdas.

Kata kunci: Peduli; Lingkungan; Sampah; Ekstrakurikuler; Robotik

1. PENDAHULUAN

Peduli lingkungan merupakan suatu sikap dan tindakan yang bertujuan menciptakan keseimbangan antar manusia dan alam serta juga berusaha untuk memperbaiki kerusakan yang telah dilakukan. Manusia dan lingkungan hidup memiliki pengaruh yang sangat erat antara satu dengan yang lainnya. Manusia mempunyai kemampuan eksplorasi terhadap lingkungan hidup dimana manusia mampu mengubahnya sesuai yang diinginkan. Manusia dapat merasakan perubahan yang terjadi pada lingkungan hidup, langsung atau tidak langsung. Lingkungan yang asri akan memberikan dampak positif bagi kesehatan. Maraknya eksplorasi terhadap alam yang berlebihan tanpa memperhatikan ekosistemnya memberikan dampak kualitas lingkungan yang semakin menurun. Kurangnya kesadaran manusia terhadap lingkungan hidup terjadi karena beranggapan bahwa memanfaatkan alam merupakan hal yang wajar. Misalnya adanya penebangan hutan untuk memenuhi sandang, pangan, papan manusia. Membuang sampah sembarangan pun dianggap hal yang wajar (Idrus, A., & Novia, Y., 2018). Berdasarkan data bencana dari situs BNPB selama tahun 2021 telah terjadi sebanyak 8308 bencana yang terdiri dari banjir, angin puting beliung, gempa bumi, tanah

longsor, kebakaran hutan dan lahan (BNPB, 2021). Dan yang paling mendominasi yaitu banjir. Salah satu yang menjadi penyebab banjir dan kerusakan lingkungan lainnya adalah sampah. Sumber sampah terbesar berasal dari aktivitas rumah tangga, sehingga sampah merupakan permasalahan lingkungan yang perlu mendapat perhatian dari semua pemangku kepentingan (Roslinda, Widiastuti, Citra, Elsya, & Indahyana, 2022). Tapi, sampah juga bisa menjadi peluang ketika dikelola dengan baik dengan cara memilahnya. Kurangnya pemahaman mengenai sampah juga menjadi salah satu faktor ketidakpedulian seseorang terhadap sampah. Oleh sebab itu, perlu adanya sosialisasi mengenai sampah baik dari jenis, sumber dan bentuknya agar dapat dikelola sesuai dengan kondisinya. Langkah awalnya yaitu membudayakan 5R (reuse, reduce, recycle, replace, repair) untuk meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan hidup (Juniartini, 2020). Penerapan konsep 5R di Indonesia telah banyak diaplikasikan di berbagai daerah dan terintegrasi dengan program bank sampah (Rahman & Tuherea, 2021). Berdasarkan pemahaman tersebut, implementasi kesadaran pengelolaan sampah dapat dilakukan. Misalnya dalam dunia pendidikan yaitu memasukan sampah pada tempatnya sesuai dengan jenis sampahnya agar mudah untuk di daur ulang kembali. Inilah peran seluruh warga sekolah untuk dapat aktif berpartisipasi, diperlukan kesadaran yang tinggi dalam menumbuhkan kepedulian terhadap sampah. Salah satu kegiatan yang dapat memberikan edukasi mengenai sampah ini yaitu adanya tong sampah yang menarik seperti robot tong sampah cerdas yang dapat memilah sampai.

MTSN 3 Pekanbaru merupakan sekolah yang memiliki misi "Berkarakter, Unggul dan Berwawasan Lingkungan". Adapun misi yang dimiliki sekolah yang ke 3 yaitu menumbuh kembangkan minat bakat siswa melalui program kelas unggulan robotik, riset, akademik dan tafhif. Visi ke 6 yaitu menumbuh kembangkan kesadaran dan kecintaan terhadap lingkungan hidup melalui kegiatan peduli lingkungan. Oleh sebab itu, melalui kegiatan ekstrakurikuler yang terdapat di sekolah akan mampu mencapai misi tersebut. Kegiatan ekstrakurikuler merupakan kegiatan siswa diluar jam pelajaran dengan tujuan menambah pengetahuan, penyaluran minat dan bakat dan juga dapat meningkatkan kualitas keimanan dan ketakwaan, kesadaran berbangsa dan lain sebagainya (Ubaidah, 2020). Sekolah bisa memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengikuti kegiatan ekstrakurikuler untuk mengembangkan potensi, minat, dan bakat mereka (Putri, Santosa, & Supadi, 2020). Salah satu kegiatan ekstrakurikuler program unggulan di MTSN 3 Pekanbaru yaitu robotik. MTSN 3 Pekanbaru pernah mengirim siswa untuk mengikuti kompetisi robotik madrasah 2019 secara nasional. Pada era 4.0 ini, robot sudah banyak membantu kegiatan manusia terutama untuk pekerjaan yang berisiko tinggi atau pekerjaan yang berulang-ulang. Robot juga dapat dijadikan sarana edukasi untuk peningkatan sikap peduli lingkungan dengan membuat tong sampah pemilah sampah (Harahap, 2020). Dari hasil observasi dan diskusi dengan mitra, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi oleh mitra yaitu :

1. Kurangnya sikap peduli lingkungan siswa terhadap sampah, terbukti dengan ketika melihat sampah hanya dilewati saja. Siswa akan memungut sampah yang ada disekitar Ketika ada perintah dari guru.
2. Siswa belum pernah mendapatkan pengetahuan tentang bagaimana pengolahan sampah.
3. Belum maksimalnya pemanfaatan kegiatan ekstra kurikuler robotik karena hanya sedikit yang dihasilkan dari kegiatan ini yaitu robot kotak infak.

Tujuan PKM ini adalah melakukan upaya peningkatan sikap kepedulian terhadap lingkungan khususnya di sekolah oleh siswa MTSN 3 Pekanbaru melalui edukasi robot pintar dalam bentuk tong sampah cerdas. Dengan adanya kegiatan ini diharapkan siswa dapat memperoleh pengetahuan mengenai pengolahan sampah dan juga dapat mengetahui pengetahuan yaitu bagaimana berpikir kreatif dari pembuatan robot cerdas (*Smart Trash Bin*).

2. METODE

Berdasarkan analisis situasi dan solusi permasalahan di atas maka metode pelaksanaan PKM ini sebagai berikut :



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan PKM di MTSN 3 Pekanbaru

Penjelasan dari metode pelaksanaan kegiatan PKM sebagai berikut :

a. Tahap Persiapan

1) Koordinasi Tim PKM dengan pihak sekolah

Kegiatan koordinasi ini membahas mengenai perencanaan pelaksanaan waktu, tempat dan kegiatan dengan pihak sekolah agar bisa memaksimalkan pelaksanaan kegiatan untuk siswa dan tidak mengganggu aktifitas pembelajaran siswa tersebut. Serta membahas kelengkapan protokol kesehatan selama pelatihan.

2) Penetapan materi dan peserta pelatihan

Penetapan materi dan peserta pelatihan dilakukan oleh tim PKM untuk mencapai tujuan dari PKM yaitu peningkatan peduli lingkungan. Materi yang dibutuhkan yaitu materi sosialisasi, modul pelatihan pengolahan sampah dan modul pembuatan robot tong sampah pintar. Peserta adalah siswa yang mengambil kelas ekstrakurikuler robotik

3) Persiapan materi dan alat peraga

Tim PKM mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan dalam sosialisasi, pelatihan dan workshop pembuatan robot. Modul yang telah dibuat dicetak dan dibagikan ke peserta untuk mempermudah pada saat kegiatan.

b. Tahap Pelaksanaan

1) Sosialisasi pengelolaan sampah

Tahap sosialisasi ini akan diadakan dengan menggunakan metode ceramah dan diskusi. Adapun narasumbernya merupakan tim PKM dari program studi Kesehatan Masyarakat. Dalam sosialisasi akan dijelaskan apa itu sampah, jenis, dampak dan manfaat serta bagaimana cara pengolahannya

2) Pelatihan pengolahan sampah

Tahap pelatihan ini, peserta akan dibekali dengan pelatihan setelah mendapatkan pengetahuan sosialisasi. Pengolahan dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu untuk sampah organik bisa dimanfaatkan untuk pupuk dan sampah anorganik seperti plastik, botol, kertas dan lainnya

maka akan diberi pelatihan pembuatan keranjang, bunga dan daur ulang kertas. Pengolahan sampah anorganik selama ini umumnya dilakukan dengan membakar, namun ini cenderung membahayakan karena menimbulkan asap dan gas yang beracun (Susilo, 2020).

3) Workshop pembuatan robot tong sampah cerdas (*Smart Trash Bin*)

Tahap ini, peserta PKM yaitu siswa akan belajar cara membuat robot tong sampah pintar sesuai dengan modul yang diberikan terlebih dahulu. Adapun narasumbernya adalah dosen tim PKM yang dari prodi Teknik Informatika

c. Tahap Evaluasi dan Pelaporan

Setelah kegiatan PKM dilaksanakan maka perlu dilakukan evaluasi dengan tujuan mengukur sejauh mana kegiatan ini dapat dipahami sehingga dapat diketahui peningkatan sikap peduli siswa terhadap lingkungan. Kerjasama mitra ini akan terus berlanjut dengan pembuatan robot yang lainnya melalui kegiatan ekstrakurikuler di sekolah.

Setelah kegiatan PKM dilaksanakan maka perlu dilakukan evaluasi dengan tujuan mengukur sejauh mana kegiatan ini dapat dipahami sehingga dapat diketahui peningkatan sikap peduli siswa terhadap lingkungan. Kerjasama mitra ini akan terus berlanjut dengan pembuatan robot yang lainnya melalui kegiatan ekstrakurikuler di sekolah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) sebagai berikut :

a. Tahap Persiapan

1) Koordinasi Tim PKM dengan pihak sekolah

Kegiatan koordinasi ini bertujuan untuk sosialisasi dan perasmaan persepsi kegiatan PKM dan juga membahas mengenai perencanaan pelaksanaan waktu, tempat dan kegiatan dengan pihak sekolah agar bisa memaksimalkan pelaksanaan kegiatan untuk siswa sebagai peserta dan tidak mengganggu aktifitas pembelajaran siswa tersebut. Serta membahas kelengkapan protokol kesehatan selama pelatihan. Hasil dari koordinasi dengan Kepala Madrasah yaitu dengan Bapak Sukeimi, MPd yaitu 1) untuk koordinasi selanjutnya diarahkan dengan Kepala Tata Usaha (Ka. TU) dengan Bapak Nur Asman, SE. 2) Segala yang dibutuhkan oleh tim PKM bisa disampaikan agar bisa dipersiapkan oleh sekolah.

Dari arahan kepala sekolah yaitu dengan menjumpai Ka. TU, maka tim dipertemukan dengan Wakil Kepala (waka) kesiswaan yaitu Bapak S.Id Sufyan, S. Ag dan Pembina Ekstrakurikuler Robotik dengan Ibu Wati, S.Pd. Dari hasil pertemuan dengan Waka Kesiswaan dan Pembina ekskul robotik maka diperoleh bahwa kegiatan dapat dilaksanakan pada jam kegiatan ekskul yaitu setiap hari sabtu. Untuk ruangan yang digunakan yaitu Aula, kelas riset dan kelas robotik.



Gambar 2. Koordinasi dengan Pihak Sekolah



Gambar 3. Ruang kelas Robotik

2) Penetapan materi dan peserta pelatihan

Penetapan materi dan peserta pelatihan dilakukan oleh tim PKM untuk mencapai tujuan dari PKM yaitu peningkatan peduli lingkungan. Tim melakukan rapat penetapan materi dengan memberikan beberapa argumentasi seperti perlunya menyebarkan kuesioner terlebih dahulu untuk melihat pemahaman siswa tentang peduli lingkungan terutama tentang sampah. Berikutnya juga memastikan sudah sejauh mana pengetahuan siswa mengenai robotik. Dari hasil rapat maka disimpulkan bahwa Materi yang dibutuhkan yaitu materi sosialisasi yang terlebih dahulu menyebarkan kuesioner mengenai peduli lingkungan. Untuk pembuatan pupuk setelah berdiskusi dengan pakarnya yaitu dosen Ilmu Kesehatan Masyarakat peminatan kesehatan lingkungan maka disarankan ke pupuk bokashi karena jika dengan menggunakan sampah dapur terdapat kesulitan yaitu tidak semua sampah dapur dapat dijadikan pupuk dan membutuhkan waktu yang lama untuk proses menjadi pupuk kompos. Sedangkan jika menggunakan pupuk bokashi lebih cepat dalam proses menjadi pupuk dan bahannya juga mudah diperoleh. Terdapat modul pelatihan pengolahan sampah yaitu pembuatan pupuk bokashi. Untuk workshop pembuatan tong sampah pintar yaitu menggunakan kotak yang terbuat dari triplek dan terdiri dari 2 tong sampah yang akan menampung sampah organik dan nonorganik. Kotak dipersiapkan oleh tim dan peserta yaitu siswa difokuskan dalam perakitan dan pemrograman robotiknya. Terdapat modul pembuatan robot tong sampah pintar. Peserta adalah siswa yang mengambil kelas ekstrakurikuler robotik yang berjumlah sebanyak 46 orang.

3) Persiapan materi dan alat peraga

Untuk persiapan materi dan alat peraga Tim melakukan rapat untuk merincikan bahan yang digunakan selama kegiatan. Kegiatan terdiri dari 1) sosialisasi peduli lingkungan mengenai sampah 2) Pembuatan pupuk bokashi dan daur ulang sampah 3) Pelatihan pembuatan robot tong sampah pintar. Bahan dan peralatan untuk kegiatan PKM dipersiapkan oleh tim sesuai dengan kebutuhan tiap kegiatan dengan cara membuat ke dalam bentuk modul sehingga mempermudah peserta untuk memahaminya. Modul yang telah dibuat dicetak dan dibagikan ke peserta pada saat kegiatan.



Gambar 4. Persiapan pelatihan pengolahan sampah (daur ulang)



Gambar 5. Persiapan pembuatan robot tong sampah cerdas

b. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, sebelum sosialisasi makan tim PKM melakukan penyebaran kuesioner kepada peserta (siswa). Adapun materi dalam kuesioner tersebut yaitu 1) identitas responden, 2) Pengetahuan tentang pengelolaan Sampah, 3) Sikap tentang pengelolaan sampah, 4) Perilaku tentang pengelolaan sampah. Hasil yang diperoleh dari kuesioner sebagai berikut :

Tabel 1. Rekap Hasil Kuesioner Pengetahuan Siswa MTSN 3 Pekanbaru

Pernyataan	Rata-rata
Pengetahuan tentang pengelolaan sampah	0.90
Sikap tentang pengelolaan sampah	0.69
Perilaku tentang pengelolaan sampah	0.64

Dari hasil kuesioner diperoleh hasil yaitu untuk pengetahuan tentang pengelolaan sampah yang terdiri dari 22 pertanyaan hasilnya yaitu rata-rata 90% siswa menjawab benar. Hasil sikap tentang pengelolaan sampah dengan 13 pertanyaan yaitu rata-rata 69% setuju. Hasil perilaku tentang pengelolaan sampah dengan 12 pertanyaan yaitu 64% siswa menjawab dengan perilaku benar.

1) Sosialisasi peduli lingkungan pengelolaan sampah

Tahap sosialisasi ini akan diadakan dengan menggunakan metode ceramah dan diskusi. Adapun narasumbernya merupakan tim PKM dari dosen program studi Kesehatan Masyarakat peminatan Promosi Kesehatan. Dalam kegiatan sosialisasi dijelaskan mengenai sampah, jenis, dampak dan manfaat serta bagaimana cara pengolahannya.



Gambar 6. Sosialisasi Peduli lingkungan mengenai pengelolaan sampah

2) Pelatihan pengolahan sampah

Tahap pelatihan ini, peserta dibekali dengan 2 (dua) pelatihan setelah mendapatkan pengetahuan sosialisasi. Pengolahan dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu untuk sampah organik bisa dimanfaatkan untuk pupuk dan sampah anorganik seperti plastik, botol, kertas dan lainnya maka akan diberi pelatihan pembuatan pot bunga dan bunga dari sampah botol plastik.



Gambar 7. Pelatihan daur ulang sampah



Gambar 8. Hasil karya olahan daur ulang sampah

Kompos merupakan proses penguraian mikroba secara partial dari bahan-bahan organik yang dilakukan secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat dan lembat (Kusniawati & Agusdin, 2020). Pembuatan pupuk ini bertujuan untuk menambah kemampuan dan pengetahuan siswa, sehingga bisa memanfaatkan sampah-sampah organik yang terdapat disekitarnya. Selain itu juga diharapkan dapat menambah income, dari hasil penjualan pupuk kompos yang siswa hasilkan.



Gambar 9. Pembuatan pupuk kompos bokashi



Gambar 10. Hasil pupuk kompos bokashi

3) Workshop pembuatan robot tong sampah pintar (Smart Trash Bin)

Pada workshop ini jumlah peserta yang mengikuti yaitu sebanyak 23 siswa. Siswa belajar cara membuat robot tong sampah pintar sesuai dengan modul yang diberikan terlebih dahulu. Adapun narasumbernya adalah dosen Prodi Teknik Informatika yaitu Haris Tri Saputra, S.Kom, M.Kom. Dan dibantu oleh 3 mahasiswa dari Fakultas ilmu komputer. Hasil workshop yaitu pembuatan tong sampah serdas yang dapat membuka secara otomatis ketika akan membuang sampah. Setelah dimasukan sampah maka tong sampah akan menutup sendiri dan mulai memilah sampah organik dan non organik. Terdapat juga indikator yang akan menyatakan tong dalam keadaan penuh sehingga akan memberikan pesan atau notifikasi melalui telegram kepada petugas.



Gambar 11 . Workshop Pembuatan tong sampah cerdas

c. Tahap Evaluasi dan Pelaporan

1) Evaluasi kegiatan

Setelah kegiatan PKM dilaksanakan maka dilakukan evaluasi dengan tujuan mengukur sejauh mana kegiatan ini dapat dipahami sehingga dapat diketahui peningkatan sikap peduli siswa terhadap lingkungan. Evaluasi dilakukan terhadap partisipasi mitra terhadap kegiatan yang dilaksanakan dengan cara memonitoring dan mengevaluasi jumlah kehadiran peserta. Hasilnya menunjukkan tingkat partisipasi mitra sangat tinggi terbukti dengan kehadiran peserta. Jumlah peserta awal yang diharapkan yaitu 35 peserta dan yang terdaftar yaitu 46 peserta.

2) Laporan

Tahap terakhir dalam kegiatan ini yaitu menyusun pelaporan mulai dari awal kegiatan sampai tahap evaluasi yang dijadikan sebagai laporan dan bisa digunakan sebagai referensi.

4. KESIMPULAN

Dari pelaksanaan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Peserta kegiatan antusias dalam mengikuti semua kegiatan
2. Sosialisasi sikap peduli lingkungan memberikan tambahan wawasan bagi peserta terutama cara pengolahan sampah dan meningkatnya sikap kepedulian terhadap lingkungan
3. Peserta dapat membuat pupuk bokashi yang dapat dijadikan sebagai usaha sekolah atau pribadi karena bahan dan cara pembuatannya yang cukup mudah.
4. Berbagai jenis bunga yang dapat dibuat dari botol plastik dan sampah plastik
5. Peserta dapat menyelesaikan pembuatan tong sampah cerdas yang dapat dibuka secara otomatis dan memilah jenis sampah serta juga dapat memberikan informasi ketika tong sampah sudah penuh melalui telegram. Kegiatan ini juga melatih cara berpikir kritis siswa dengan melihat cara kerja komponen robotika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada KEMENDIKBUDRISTEK yang telah memberi dukungan **financial** terhadap pengabdian ini. Dan juga kepada Keluarga Besar MTSN 3 Pekanbaru karena telah bersedia kolaborasi dengan Universitas Hang Tuah Pekanbaru.

DAFTAR PUSTAKA

Idrus, A., & Novia, Y. (2018). Pelaksanaan Nilai Peduli Lingkungan Di Sekolah Dasar. *Jurnal Gentala Pendidikan Dasar*, 2003-219

BNPB. (2021). Geoportal Data Bencana Indonesia. Retrieved from Badan Nasional Penanggulangan Bencana: <https://gis.bnnpb.go.id/>

Roslinda, E., Widiastuti, T., Citra, D., Elsya, D., & Indahyana. (2022). Pemanfaatan Sampah Plastik Kemasan dan Perca Untuk Kreatifitas Ekonomis KelompokPK. *DINAMISIA*, 29-37.

Juniartini, N. (2020). Pengelolaan Sampah dari Lingkup Terkecil dan Pemberdayaan Masyarakat sebagai Bentuk Tindakan Peduli Lingkungan. *Jurnal Bali Membangun Bali*, 27-40.

Rahman, H., & Tuharea, R. (2021). Pelatihan Daur Ulang Limbah Botol Plastik pada Remaja di Kota Ternate. *Aksiologi*, 255-263.

Ubaidah, S. (2020). Manajemen Ekstrakurikuler Dalam Meningkatkan Mutu Sekolah. 150-161

Putri, I. N., Santosa, H., & Supadi. (2020). Manajemen Kegiatan Ekstrakurikuler Robotik di SMA Negeri 28 Jakarta. *IMProvement*, 117-124.

Harahap, N. (2020). Pengembangan Robot Pemilah Sampah untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan di MTSN 1 Banda Aceh. *Journal Biologi Edukasi*, 70-83.

Kusniawati, E., & Agusdin. (2020). Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos. *Seminar Nasional AVoER XII2020*.

Susilo, R. (2020). Pemanfaatan limbah kain perca untuk furniture. *Jurnal Tingkat Sarjana Senirupa dan Desain*, 1(1), 1-6.