



Demonstrasi, Simulasi dan Video Robot Untuk Meningkatkan Motivasi Siswa Bidang IPA

Afrizal Mayub

Pascasajana S2 IPA FKIP, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

afrizalmayub@unib.ac.id

Henny Johan

Pascasajana S2 IPA FKIP, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

hennyjohan@unib.ac.id

Aceng Ruyani

Pascasajana S2 IPA FKIP, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

ruyani@unib.ac.id

ABSTRAK

Salah satu tridharma perguruan tinggi adalah pengabdian kepada masyarakat, kegiatan pengabdian itu merupakan kegiatan yang wajib dilaksanakan oleh setiap Dosen, oleh karena itu Dosen program S2 IPA Universitas Bengkulu bekerjasama dengan guru MAN 1 Rejang Lebong, Kabupaten Rejang Lebong Bengkulu tanggal 28 September 2022 melakukan kegiatan Pengabdian di MAN 1 Rejang Lebong Bengkulu. Kolaborasi ini berbentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat di MAN 1 Rejang Lebong Bengkulu dengan judul “Demonstrasi dan Simulasi Robot Line Follower Untuk Memotivasi Siswa Belajar IPA Pada MAN 1, Kabupaten Rejang Lebong. Dari kegiatan tersebut dapat disimpulkan bahwa; Materi ajar yang disampaikan dengan menggunakan multimedia interaktif yang meliputi, ceramah, demo secara virtual, animasi, visualisasi, simulasi dan video terbukti berhasil memotivasi siswa untuk lebih peduli pada sains pada kategori termotivasi/peduli dengan score 3,82 pada skala 1 -5.

Kata Kunci: Simulasi, Robotika, Kepedulian sains, Pembelajaran sains

PENDAHULUAN

Hasil belajar Ujian Nasional bidang (IPA) tingkat SMP tahun 2017/2018 di Propinsi Bengkulu menurun sebesar 2,91 dari tahun sebelumnya, yaitu dari 57.15 menjadi 54.24, angka ini paling rendah diantara 4 mata ujian Nasional yang diadakan. Salah satu penyebab turunnya angka ini dikarenakan cara guru mengajar belum standar (Ismaun, B., 2018). Cara guru mengajar yang belum standar menyebabkan kurangnya motivasi belajar siswa pada IPA, oleh karena itu perlu dilakukan tindakan nyata yang dapat meningkatkan motivasi siswa belajar IPA. Salah satu kegiatan yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan perkembangan teknologi komunikasi dan informasi khususnya peran robot dalam pembelajaran IPA.

Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi di abad ke -21 sangat

pesat, mengakibatkan penggunaan alat multimedia dan robotika dalam pendidikan menjadi semakin populer. Terlepas dari aplikasi teknik yang biasa digunakan, robot dapat digunakan di sekolah, hal ini didukung oleh banyaknya anak-anak yang bermain menggunakan perangkat berteknologi canggih selama waktu mereka bermain (Beran, T. N., et al., 2011). Sejalan dengan itu banyak penelitian yang dilakukan untuk menyelidiki pengaruh penggunaan robot pada kognisi, bahasa, interaksi, perkembangan sosial dan moral anak-anak (Wei, C. W., et al., 2011; Kozima, H., et al., 2007; Shimada, M., et al., 2012; Kahn Jr, P. H., et al., 2012). Studi lain melaporkan bahwa penggunaan robot mendorong pembelajaran interaktif, dan anak-anak lebih terlibat dalam kegiatan belajar (Benitti, F.B.V., 2012; Highfield, K, 2010; Chen, N. S., et al., 2011). Peneliti lain menemukan kesamaan pada topik robot yang digunakan dalam pembelajaran yaitu bahasa, sains, dan teknologi. Selain itu, faktor lain yang penting dalam penggunaan robot dalam pendidikan mungkin telah diabaikan, seperti pengaruh desain pada interaksi atau pentingnya persepsi orang tua dalam keberhasilan penerapan proyek robot dalam pendidikan (Mubin, O., et al., 2012)

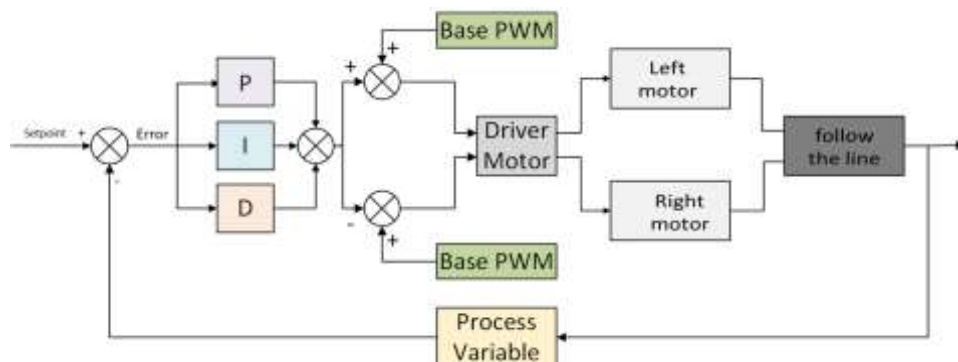
Pelaksanaan pembelajaran bidang sains di SMA biasanya dilengkapi dengan keterampilan elektronika, hal itu dapat dilakukan dalam kegiatan intrakurikuler, kookurikuler, eksrtakuri-kuler ataupun belajar mandiri di rumah (Kemdikbud, 2013, Depdikbud. 2017). Pelaksanaan kegiatan robotika dapat di rumah maupun di sekolah, pada kesempatan ini bahasan difokuskan pada Demontrasi dan Simulasi Robot untuk meningkatkan motivasi siswa terhadap sains pada MAN 1 Rejang Lebong. Kegiatan ini dilaksanakan melibatkan guru dan 37 siswa di sekolah tersebut dengan harapan siswa lebih tertarik belajar Fisika yang menyangkut materi elektronika/ Robotika yang dapat dilakukan di sekolah atau di rumah. Di sekolah siswa diajarkan bagaimana memmbuat Robot dan untuk memahirkannya siswa melanjutkan kegiatan di rumah, sehingga siswa selalu dapat beraktifitas belajar di rumah.

TINJAUAN PUSTAKA

Robot merupakan manipulator pengendalian secara otomatis, dapat deprogram ulang, multiguna, dapat diprogram dalam tiga sumbu atau lebih (Mayub A., 2018). Robot *line follower* merupakan robot yang berjalan mengikuti lintasan berupa garis lurus, belok, bahkan persimpangan secara otonom (Fahmizal, 2011). Robot *line follower* dapat diaplikasikan sebagai pengangkut

barang agar dapat ditunjukkan ke tempatnya dengan melintasi garis lintasan (Fahmizal, et al., 2018). Agar pergerakan robot saat beroperasi sesuai harapan diperlukan suatu sistem pengendalian, namun pengendalian robot tersebut memiliki kendala yakni kestabilan robot dalam mencermati lintasan yang dibaca, maka kendali PID dan *mapping* kontrol dapat menjadi solusinya, dengan pengendali PID dan *mapping* kontrol robot berjalan lebih responsif dengan kecermatan yang tinggi sehingga pergerakan robot lebih stabil sesuai dengan medan lintas yang dihadapi (Fahmizal, et al., 2017).

Robot *line follower* dirancang memiliki kemampuan untuk mendeteksi garis atau lintasan. Garis dapat berupa warna putih ataupun hitam yang masing-masing jenis warna garis memiliki warna latar yang kontras berkebalikan dengan warna garisnya, misalnya jika warna latar berupa warna putih maka garisnya berwarna hitam atau sebaliknya. Sensor pada robot *line follower* ini digunakan untuk mengikuti alur sesuai dengan bentuk dan arah lintasannya. Skema kerja sistem robot *line follower* diilustrasikan pada Gambar 1



Gambar 1. Basic Block Diagram *Line Follower* (Jibrail, S.F., 2013).

Program Studi S2 IPA FKIP UNIB, selalu melakukan pengabdian pada masyarakat bidang fisika serta aplikasi dan terapan bidang ilmu itu, dalam kegiatan ini dibahas tentang ilmu robotika, hal ini dilakukan sesuai dengan kompetensi yang dimiliki oleh tenaga pengajar di Studi S2 IPA FKIP UNIB. Program Studi S2 IPA FKIP UNIB pada 28 september 2022 telah mendapat permintaan dari MAN 1 Rejang Lebong untuk mengembangkan pembelajaran sains berkualitas melalui peningkatan minat siswa terhadap sains, hal itu diwujudkan dalam bentuk kegiatan demonstrasi dan simulasi robot untuk meningkatkan motivasi siswa terhadap sains pada MAN 1

Rejang Lebong.

Permasalahan

MAN 1 Rejang Lebong, beralamat Jl. Letjen Suprpto No.81, Kecamatan Curup Tengah- Kabupaten Rejang Lebong. Sekolah MAN 1 Rejang Lebong terdiri nonor NPSN 10704009, dibawah naungan Kementrian Agama, dengan SK pendirian Nomor 64 Tahun 1990, Tanggal SK. Pendirian 25 april 1990, No. SK. Operasional 64 Tahun 1990, dan Tgl Mulai SK Operasional 25 april 1990. MAN 1 Rejang Lebong merupakan MAN yang melayani pengajaran jenjang SMA. Dalam kegiatan pengabdian ini permasalahannya dirumuskan; (1) Apa materi pengabdian Robotika yang dapat memotivasi siswa belajar sains, (2) Bagaimana motivasi belajar siswa/ kepedulian siswa terhadap sains setelah kegiatan pengabdian dilakukan.



Gambar 2 Ruang Kelas tempat belajar siswa

METODE PELAKSANAAN PENGABDIAN

Khalayak sasaran kegiatan pengabdian ini adalah para guru IPA dan siswa MAN 1 Rejang Lebong sebanyak 40. Kegiatan robotika ini baru pertama kali dilakukan disekolah ini. Agar solusi terhadap masalah diatas ditemukan dan tujuan pengabdian tercapai maka dilakukan kunjungan ke MAN 1 Rejang Lebong Bengkulu untuk mengkoordinasi kegiatan pengabdian sesuai naskah permintaan dari guru mata pelajaran IPA MAN 1 Rejang Lebong. Kegiatannya adalah; mendiskusikan kegiatan pengabdian antara pihak dosen program studi S2 IPA FKIP UNIB (Prof.Dr. Afrizal

Mayub, M.Kom, Dr. Henny Johan, M. Pd dan Prof. Dr. Aceng Ruyani, MS) dengan pihak MAN 1 Rejang Lebong Bengkulu. Adapun metode pengabdian yang dilakukan terdiri atas;

- a. Melakukan ceramah interaktif dengan guru dan siswa tentang materi robotika mulai dari robot yang paling sederhana, robot line follower sampai pada robot yang relative canggih yaitu humanoid robot. Ceramah ini bersifat interaktif multimedia dilengkapi dengan animasi, visualiasi, simulasi dan video. Materi yang disampaikan bertujuan untuk menambah wawasan guru dan siswa tentang pentingnya peran robot dalam meningkatkan minat belajar IPA siswa. Materi ceramah ini meliputi; pengertian robot, susunan robot, komponen robot, cara kerja robot, cara membuat robot, robot untuk pendidikan, robot untuk hiburan, robot untuk pertahanan, robot untuk kesehatan, robot untuk industry dan robot untuk kelestarian lingkungan.
- b. Simulasi dan video untuk demo robot terdiri dari robot line follower analog, robot line follower PID, robot line follower mikro, robot pemadam api, robot line maze, dan robot wall maze using PID.
- c. Video dan Simulasi aplikasi Robot terdiri dari IMU feedback, IMU testing without inference, pushing form side, pushing form back, pushing form front dan slope.
- d. Melakukan perakitan robot dengan tahapan (a) Mengumpulkan siswa dan menjelaskan komponen robot serta fungsinya, (b) menjelaskan alat dan bahan yang diperlukan untuk merakit robot, (c) membuat lintasan yang akan di lewati robot, (d) merakit robot, (e) menguji coba robot yang telah dirakit dan (f) memperbaiki robot yang sudah dirakit serta menjelaskan kenapa terjadi kesalahan.
- e. Memberikan kuisisioner pada siswa dan guru guna memperoleh data tentang motivasi siswa dan guru terhadap kegiatan ini.
- f. Wawancara, Untuk mengetahui tanggapan guru terhadap kegiatan mensimulasikan dan memvideokan robot pada siswa dan Guru IPA pada MAN 1 Rejang Lebong
- g. Angket,digunakan untuk mengetahui motivasi belajar siswa dan guru terhadap sains setelah mensimulasikan dan memvideokan robot pada siswa dan Guru IPA MAN 1 Rejang Lebong

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

1. 1 Ceramah

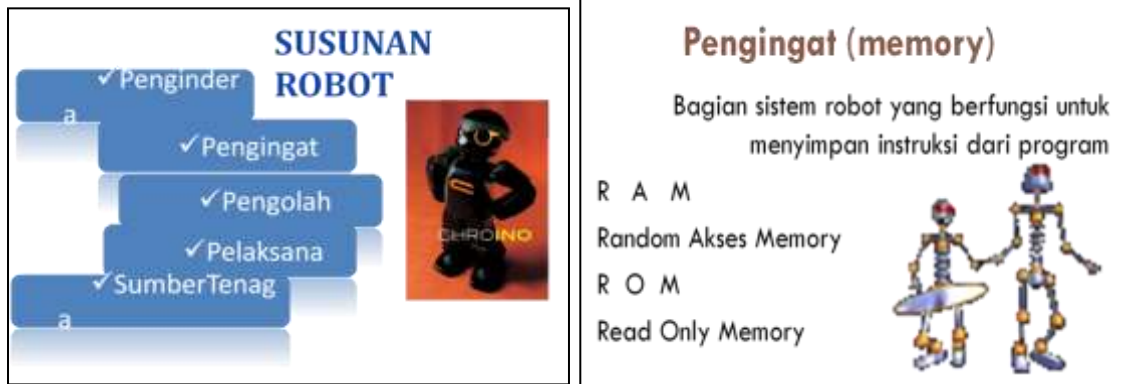
Untuk menambah wawasan guru dan siswa MAN 1 Rejang Lebong Bengkulu tentang robotika dan pembuatan robot serta pentingnya peran robot dalam pendidikan khususnya memupuk sikap cinta sains siswa dan peran robot dalam kehidupan dilakukan dengan ceramah. Materi ceramah tersebut meliputi, pengertian robot, komponen robot, cara kerja dan cara pembuatan robot, kegunaan robot membantu pekerjaan manusia dan humanoid robot.



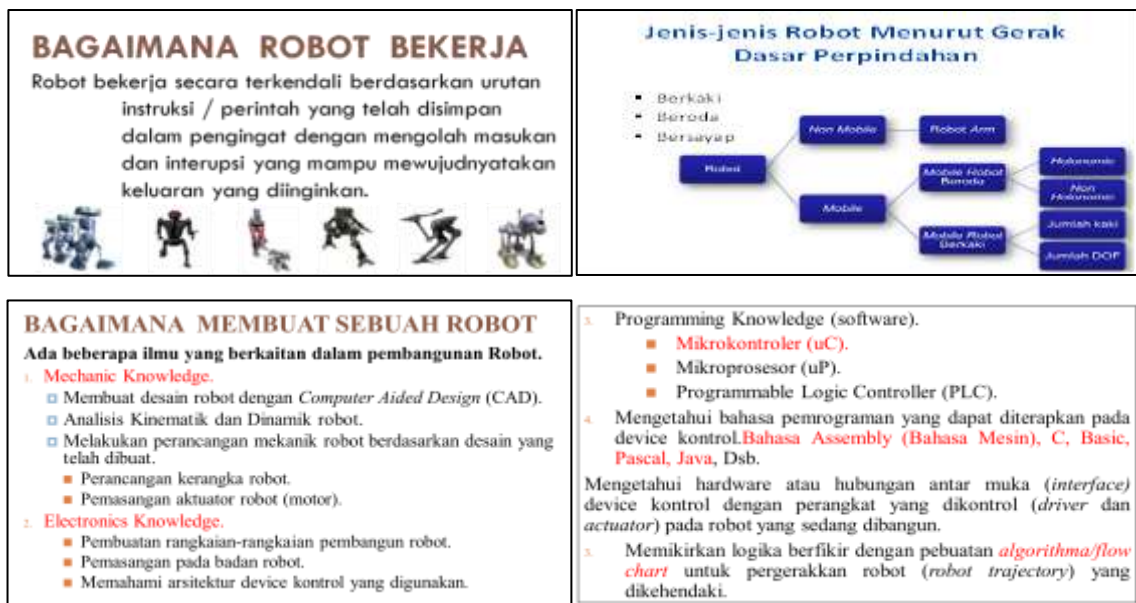
Gambar 3 Lokasi Pengabdian



Gambar 4. Materi Ceramah



Gambar 5 Materi Ceramah

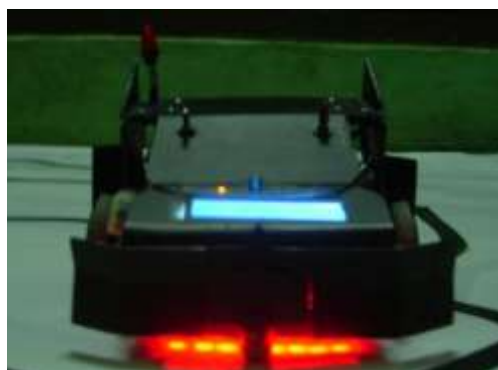


Gambar 6 Materi Ceramah

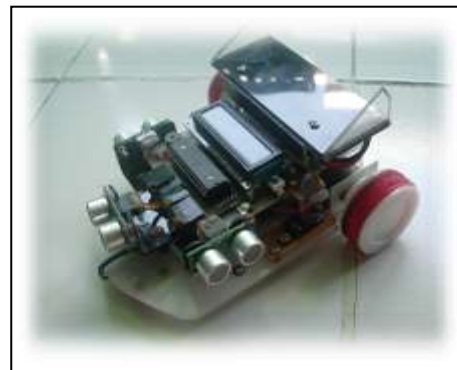
1.2 Demo secara virtual

Demo secara virtual tentang robot bertujuan untuk memotivasi guru dan siswa MAN

1 Rejang Lebong, Bengkulu terhadap pentingnya ilmu tentang Robotika



Gambar 7 Robot Pemadam Api Lilin



Gambar 8 Robot Line Maze



Gambar 9 Simulasi pengaruh tekanan pada Robot (Mayub A., 2021).

1.3. Video

Memutar Video tentang pekerjaan robot membantu pekerjaan dalam kehidupan manusia.



Gambar 10 Robot membantu Kesehatan



Gambar 11 Simulasi Robot

1.4. Siswa mengikuti paparan materi Robot dan mengisi kusioner

Agar cinta sains siswa dapat termotivasi dengan baik maka siswa dilibatkan dalam ceramah dan diskusi tentang Robotika



Gambar 12 peserta dan peserta sedang menyimak pemaparan materi Robotika



Gambar 13 Pengabdian sedang pemaparan materi Robotika

1.5. Motivasi Belajar/kepedulian Siswa terhadap sains setelah melihat demo dan simulasi Robot.

Kreteria yang digunakan adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2017).

Tabel 1. Skor pilihan siswa

Pilihan	skor
a. jika anda sangat tidak setuju	1
b. jika anda tidak setuju	2
c. jika anda cukup setuju	3
d. jika anda setuju	4
e. jika anda sangat setuju	5

Tabel 2 Kategori kepedulian / motivasi siswa berdasar skor

Skor	Kategori Kepedulian/ motivasi
$\leq 1,4$	Sangat tidak peduli/termotivasi
1,5 – 2,4	Tidak peduli/termotivasi
2,5 – 3,4	Cukup peduli/termotivasi
3,5 – 4,4	Peduli/Termotivasi
$\geq 4,5$	Sangat peduli/ termotivasi

Tabel 3 Rekapitulasi skor ermotivasi atau peduli Sains

No	skor	No	skor	No	skor	No	skor
1	3,35	11	2,85	21	3,35	31	2,85
2	3,25	12	4,15	22	3,25	32	4,15
3	2,85	13	4,05	23	2,85	33	4,05
4	2,95	14	4,00	24	2,95	34	4,00
5	2,85	15	3,90	25	2,85	35	3,90
6	4,20	16	4,60	26	4,20	36	4,60
7	4,25	17	3,80	27	4,25	37	3,80
8	3,95	18	3,95	28	3,95	38	3,95
9	3,35	19	2,85	29	3,35	39	2,85
10	3,25	20	4,15	30	3,25	40	4,15
Jumlah						157.1	
Rata-rata						3.9275	
Standar Deviasi						0.400152	

2. PEMBAHASAN

Berdasarkan data tabel 3 diperoleh bahwa; Demo dan simulasi menggunakan Robotika dapat memotivasi siswa untuk peduli sains pada kategori termotivasi atau peduli Sains dengan score 3,92 (skala 1 – 5). Temuan ini sejalan dengan temuan lain yaitu peningkatan pengetahuan pada anak-anak diabetes yang menggunakan robot lebih baikn jika dibandingakn dengan tidak menggunakan robot sebagai kelompok

control. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa robot lebih menyenangkan, meningkatkan hasil, dan lebih termotivasi. Rekaman audio/video menunjukkan bahwa dalam hal keterlibatan, anak-anak dengan robot lebih serius, lebih sosial, dan lebih positif (Olivier A. et al., 2017). Robot sebagai alat yang sangat penting dalam otomatisasi produksi yang memiliki kelebihan sekaligus kekurangan (J. Linert et al., 2017). Dari penelitian yang berjudul “Robot akan mendukung Anda sebagai pendamping dan mungkin sebagai teman”, didapat bahwa wawasan siswa tentang dunia robot semakin baik dimulai dengan robot industry konvensional, robot kooperatif melalui robot bergerak yang berbeda hingga robot humanoid (J. Linert et al., 2020). Temuan ini sejalan juga dengan temuan pengabdian yang dilakukan di SMK Nurul Iman Palembang oleh STMIK Palcomtech, Palembang yaitu Optimalisasi Pemanfaatan *Microsoft Power Point* dalam pembuatan Materi Ajar yang Kreatif Bagi Guru SMK Nurul Iman di Era New Normal dapat meningkatkan kreatifitas guru serta dapat meningkatkan wawasan guru dalam pemanfaatan teknologi menjadi khususnya untuk menunjang kegiatan pembelajaran pada masa pandemi seperti saat ini (Barovich, G., et al 2021).

KESIMPULAN

Materi ajar yang disampaikan dengan menggunakan multimedia interaktif yang meliputi, ceramah, demo secara virtual, animasi, visualisai, dan simulasi dan video terbukti berhasil memotivasi siswa untuk lebih peduli pada sains pada kategori termotivasi/peduli dengan score 3,92 pada skala 1 -5. Bila pembelajaran dan praktek sudah dapat dilakukan secara luring maka sebaiknya kegiatan pengabdian ini dilengkapi dengan praktek pembuatan Robot secara langsung oleh siswa dibawah bimbingan instruktur pengabdian

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada program studi S2 IPA FKIP UNIB yang telah memberikan dukungan penuh dalam bentuk materil dan non materil dan terima kasih kepada para mitra dalam hal ini MAN 1 Rejang Lebong yang telah memfasilitasi tim pelaksana pengabdian dalam bentuk ruang dan fasilitas lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Barovich, G., Handayani, F.B., Stevanus (2021). Optimalisasi pemanfaatan *Microsoft Power Point* dalam pembuatan materi ajar yang kreatif bagi guru SMK Nurul Imandi era new normal, *DINAMISIA - Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(5), 1097-1106. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i3.7105>
- Benitti, F.B.V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review, *Computers & Education*, 58(3), 978-988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Beran, T. N., Ramirez-Serrano, A., Kuzyk, R., Fior, M., & Nugent, S. (2011). Understanding how children understand robots: Perceived animism in child-robot interaction, *International Journal Human-Computer Studies*, 69(7-8), 539-550. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2011.04.003>
- Chen, N. S., Quadir, B., & Teng, D. C. A. (2011). Novel approach of learning English with robot for elementary school students. In M. Chang et al. (Eds.), *Edutainment*, LNCS 6872 (pp. 309-316). Heidelberg, Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Depdikbud. (2017). *Pelaksanaan Kurikulum 2013*, Kemendikbut, Jakarta
- Fahmizal, (2011). *Implementasi Sistem Navigasi Behaviour Based Robotic dan Kontroler PID pada Manuver Robot Maze*, Skripsi S1 ITS Surabaya.
- Fahmizal, M Arrofiq, Mayub, A., (2017). Logika Fuzzy pada Robot Inverted Pendulum Beroda Dua. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 4(4), 244-252 <http://dx.doi.org/10.25126/jtiik.201744484>
- Fahmizal, M Arrofiq, Mayub, A., (2018). Identifikasi pemodelan matematis Robot Wall Following, *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi*. 7(1), 79-88. <https://journal.ugm.ac.id/v3/JNTETI/article/view/2796>
- Highfield, K, (2010). Robotic toys as a catalyst for mathematical problem solving, *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2), 22-27. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ891802.pdf>
- Ismaun, B., (2018). Nilai UN SMP Turun, *Dinas Pendidikan Propinsi Bengkulu*, Bengkulu, 25 Mei 2018. <https://bengkuluekspres.rakyatbengkulu.com/nilai-un-smp-turun/>
- J. Linert & P. Kopacek, (2020). Studies Robots for Education (Edutainment), *Science Direct*, ELSELVIER
- J. Linert and P. Kopacek, (2016). Robots for Education (Edutainment), *ScienceDirect*, IFAC-Papers on Line 49-29
- Kahn Jr, P. H., Kanda, T., Ishiguro, H., Freier, N. G., Severson, R. L., Gill, B. T., Ruckert, J. H., & Shen, S., (2012). Robovie, you'll have to go into the closet now

- Children's social and moral relationships with a humanoid robot, *Developmental Psychology*, 48 (2), 303-31. <http://dx.doi.org/10.1037/a0027033>
- Kemdikbud, (2013). *Pedoman penilaian hasil belajar*. Jakarta
- Kozima, H., & Nakagawa, C, (2007). A Robot in a playroom with preschool children: Longitudinal field practice, *In Proceedings of 16th IEEE International Conference Robot & Human Interactive Communication (ROMAN 2007)* (pp. 1058-1059). doi:10.1109/ROMAN.4415238
- Mayub, A., & Fahmizal. (2021). Learning effectiveness of the concept of equilibrium of objects and center of mass through a center of pressure feedback simulation for controlling the walking stability bipedal robots, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Series Volume Number 532*. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icetep-20/125953439>
- Mayub A., (2018). Center of pressure feedback for controlling the walking stability bipedal robots using fuzzy logic controller. *International Journal of Electrical & Computer Engineering*. 8(5), 3678-3696. <http://doi.org/10.11591/ijece.v8i5.pp3678-3696>
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Al Mahmud, A., & Dong, J. J, (2021). A Review of the applicability of robots in education, *Technology for Education and Learning*, 1, 1-7. <http://doi.org/10.2316/Journal.209.2013.1.209-0015>
- Olivier, A. Blanson Henkemans, Bert P.B. Bierman, Joris Janssen, Rosemarijn Looije, Mark A. Neerinx, Marierose M.M. van Dooren, Jitske L.E. de Vries, Gert Jan van der Burg, Sasja D. Huisman, (2017). Design and evaluation of a personal robot playing a self-management education game with children with diabetes type 1, *International Journal of Human-Computer*, 106, 63-76. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.06.001> .
- Sheikh Farhan Jibrail, Rakesh Maharana, (2013). *PID control of line followers, a thesis technology in electronics and instrumentation engineering*, Thesis. Department of Electronics & Communication Engineering National Institute of Technology, Rourkela
- Shimada, M., Kanda, T., & Koizumi, S, (2012). How can a social robot facilitate children's collaboration. *Proceeding of International Conference on Social Robotics*, 98–107. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-34103-8_10
- Sugiyono, (2017). *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif dan R&D*. ALFABETA Bandung.
- Wei, C. W., Hung, I. C., Lee, L., & Chen, N. S. A, (2011). Joyful classroom learning system with robot learning companion for children to learn mathematics multiplication, *the Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 11-23. https://www.researchgate.net/publication/239443461_A_joyful_classroom_learning_system_with_robot_learning_companion_for_children_to_learn_mathematics_multiplication