

e-ISSN: 2621-0398

p-ISSN: 2620-7710

Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia

Vol. 4, No. 1, Mei 2021



*Lembaga Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat
Universitas Tarumanagara*

JURNAL BAKTI MASYARAKAT INDONESIA

Vol. 4, No. 4, Mei 2021

e-ISSN



9 772621 039004

p-ISSN



9 772620 771004

*Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Tarumanagara Kampus 1 Jl. Letjen S. Parman No. 1
Telp: 021-5671747 e. 403 - Jakarta 11440*



Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia **Volume 4, Nomor 1, Mei 2021**

Redaksi

Pimpinan Redaksi Endah Setyaningsih

Redaktur Pelaksana Jap Tji Beng
Samsu Hendra Siwi
Hetty Karunia Tunjungsari

Sekretariat Mega Cynthia Wishnu
Sofyan Maulana
Tinur Baya Panjaitan

Mitra Bestari

Agustinus Purna Irawan	(Universitas Tarumanagara)
Bagus Mulyawan	(Universitas Tarumanagara)
Susy Olivia Lontoh	(Universitas Tarumanagara)
Budhi Martana	(UPN Veteran Jakarta)
Rasji	(Universitas Tarumanagara)
Ari Widyati Purwantiasning	(Universitas Muhammadiyah Jakarta)
Rizki Armanto Mangkuto	(Institut Teknologi Bandung)
Meilani Kumala	(Universitas Tarumanagara)
LV Ratna Devi Sakuntalawati	(Universitas Negeri Sebelas Maret)
Rosmariansi Arifuddin	(Universitas Hassanudin)
Theresia Dwinita Laksmidewi	(Universitas Katolik Atma Jaya)
Henry Candra	(Universitas Trisakti)
Fransisca Iriani R. Dewi	(Universitas Tarumanagara)

Alamat Redaksi Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Tarumanagara
Kampus 1 Jl. Letjen S. Parman no. 1 Jakarta-11440
021-5671747 ext 403
(baktimas@untar.ac.id)



DAFTAR ISI

1	Pemberdayaan UMKM Melalui Koperasi pada Kecamatan Leuwidamar, Kabupaten Lebak, Banten	1-10
	Suharyati, Ediwarman dan Nobelson	
2	Pendidikan dan Pelatihan Meningkatkan Kemampuan Peserta Menyusun Laporan Keuangan Organisasi Sosial Keagamaan	11-19
	Sarwo Edy Handoyo dan Herlin Tundjung Setijaningsih	
3	Perbaikan Interior pada Majelis Taklim Al Musa'adah, Desa Kebasiran, Kecamatan Parung Panjang, Kabupaten Bogor	20-28
	Sintia Dewi Wulanningrum dan Yunita Ardianti Sabtalistia	
4	Pengelolaan Media sebagai Sarana Promosi Usaha Warung Bakso Mahkota	29-38
	Diah Ayu Candraningrum, Farid Rusdi dan Zita Retno Hapsari	
5	Peningkatan Kesadaran Lingkungan bagi Pengurus Organisasi Siswa Intra-Sekolah: Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah	39-47
	Renna Eliana Warjoto dan Tati Barus	
6	Optimalisasi Penyampaian Materi Pembelajaran Seni Budaya dan Prakarya Melalui Pembelajaran Terpadu Berbasis GPO	48-57
	Pamela Mikaresti, Yeni Meylani dan Feby Elra Perdima	
7	Peningkatan Pemahaman Aspek-Aspek Hukum Transnasional bagi Masyarakat di Kota Depok	58-65
	Khoirur Rizal Lutfi, Wardani Rizkianti dan Heru Sugiyono	
8	Pengembangan Kompetensi Pemasaran pada Desa Wisata Kampung Bambu Banyuresmi Pandeglang	66-74
	Diqbal Satyanegara, Widya Nur Bhakti Pertiwi dan Fadhilah	
9	Pelatihan <i>Technopreneurship</i> dan <i>Workshop</i> Fusion 360 di SMAN 110 Jakarta dalam Rangka Meningkatkan Daya Saing Bangsa	75-81
	Ahmad, Lamto Widodo, Wilson K., L. Laricha S., Joshua, dan Andrian	



- 10 Pelatihan dan Pendampingan Pemasaran dan Distribusi bagi Kelompok Wanita Pagoda di Lebak-Banten 82-91
Rosali Sembiring, Miguna Astuti dan Jenji Gunaedi Argo
- 11 Peningkatan Kualitas Penyusunan Laporan Keuangan Manual Menjadi Digitalisasi Akuntansi Sederhana pada Pelaku UMKM di Kabupaten Serang 92-101
Ayunita Ajengtiyas Saputri Mashuri dan Husnah Nur Laela Ermaya
- 12 Pengenalan Aspek Pasar pada SMA Tarsisius I Jakarta untuk Pembuatan Proposal Bisnis 102-107
Louis Utama, Oey Hannes Widjaja, Richard Andrew dan Tommy Setiawan Ruslim
- 13 Pelatihan Pembuatan Toko Online dalam Rangka Meningkatkan Strategi Pemasaran Jual Beli di Era Milenial 108-113
Muhammad Rif'an, Ermi Media's, Heri Firmansyah, Putri Nurul Hanifah, Imam Arif Rahardjo dan Massus Subekti
- 14 Perahu Sampan Menggunakan Drum untuk Mitra Kelompok Tani Rumput Laut Desa Lontar Kecamatan Tirtayasa Kabupaten Serang 114-123
P. J. Suranto, W. Sulistyawati, Iswadi Nur dan M Galbi
- 15 Penyediaan Sarana Cuci Tangan Sederhana untuk Pencegahan Penyebaran Covid-19 di Pasar Genteng, Suradita, Cisauk 124-130
Listya Utami Karmawan, Widya Agustinah, Renna Eliana Warjoto, Daru Seto Bagus Anugrah, Danniella Yudianti, Illene Nanine, dan Eunice Catherine Witness
- 16 Pengembangan Wisata Terpadu Berbasis *Entrepreneurship* oleh Badan Usaha Milik Desa Mugibangkit 131-140
Sri Nathasya Br Sitepu
- 17 Manajemen Mutu Pembuatan Kemasan pada Pelaku Usaha Makanan Kecil di Limo Depok 141-148
Heni Nastiti dan Dewi Cahyani Pangestuti
- 18 Edukasi Pola Makan Sehat dalam Upaya Pengendalian Hipertensi di Masa Pandemi Covid-19 149-155
Meilani Kumala, Dorna Yanti Lola Silaban, Frisca dan Alexander Halim Santoso



- 19 Edukasi Mengenai Penggunaan Antibiotik yang Rasional di Lingkungan SMK Negeri 1 Tambelang Bekasi 156-164
Shirly Gunawan, Oentarini Tjandra dan Susilodinata Halim
- 20 Pemanfaatan Energi Terbarukan Biogas dan Briket Biomassa di Masyarakat Desa Ponggang, Serang Panjang 165-174
Enny Widawati, Febio Aulia Putra, Rizki Marnaek dan Melkisedek Suadi Surya
- 21 Pengembangan Sistem dan Mekanisme Tata Kelola Keuangan Serta Anggaran Organisasi Nirlaba 175-181
Widyasari, Syanti dan Nataherwin
- 22 Motivasi untuk Meningkatkan Minat Kuliah bagi Siswa SMA Binaan Asak Sathora di Masa Pandemi Covid-19 182-191
Rorlen Rorlen, Miharni Tjokrosaputro, Henny Henny dan Jonnardi Jonnardi
- 23 Pengembangan Website Kelurahan Kota Bambu Utara Jakarta 192-198
Dedi Trisnawarman, Tri Sutrisno dan Viny Christanti
- 24 Penerapan dan Pelatihan Mesin Perajang Singkong bagi Masyarakat Desa Girilaya, Ciamis Jawa Barat 199-207
Sobron Lubis, Steven. D, Kevin. R, dan Adji. L
- 25 Meningkatkan Pemahaman Kewirausahaan dan Literasi Keuangan pada Koperasi Desmigraf di Desa Lontar Kecamatan Tirtayasa Kabupaten Serang Provinsi Banten 208-215
Desmintari dan Lina Aryani
- 26 Webinar Pendampingan Anak Belajar dari Rumah dan Pelatihan Mindfulness untuk Adaptasi Kebiasaan Baru di Kota Padang 216-223
Tri Rahayuningsih, Rozi Sastra Purna, Diny Amenike, Septi Mayang Sari, Siska Oktari, Izzanil Hidayati, Yantri Maputra dan Nila Anggreiny
- 27 Pengembangan Profesional Guru Berkelanjutan Melalui Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah Bidang Lingkungan Hidup Berbasis Kompetensi di Jakarta .. 224-233
Dwi Atmanto, Sitti Nursetiawati, Neneng Siti Silfi Ambarwati dan Esti Suntari



- 28 **Pelatihan Perancangan Robot Beroda dengan Detektor Tepi Meja pada Sekolah SMA Tarsisius 1 dan SMA Tri Ratna 234-240**
Joni Fat, Wahidin Wahab, dan Wati A. Pranoto
- 29 Robot Line Tracking untuk Edukasi di Sekolah SMP Santo Andreas Jakarta Barat 241-249
Hadian Satria Utama dan Joni Fat
- 30 Pengenalan Program Kewirausahaan Berbasis Industri Kreatif bagi Siswa SMP Al-Jannah, Pondok Rangon, Jakarta Timur 250-259
Mei Ie dan Hetty Karunia Tunjungsari

PELATIHAN PERANCANGAN ROBOT BERODA DENGAN DETEKTOR TEPI MEJA PADA SEKOLAH SMA TARSISIUS 1 DAN SMA TRI RATNA

Joni Fat¹, Wahidin Wahab², dan Wati A. Pranoto³

¹Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara Jakarta
Email: jonif@ft.untar.ac.id

²Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tarumanagara Jakarta

³Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara Jakarta

ABSTRACT

Wheeled robot is a robot which movement is managed by the rotation of Direct Current (DC) motors. These motors are connected to wheels. Wheeled robot usually is used as a teaching module and as an introduction in robotics. The wheeled robot which we designed is a robot module which moves automatically on a top of a table. This robot is equipped with infrared sensor and ultrasonics sensor. These sensors will prevent the robot from falling down from the edge of the table. They also will be used to avoid obstacles. This robot operates in 7.4 VDC as an operating voltage for DC motors, and uses 9 VDC as an operating voltage microcontroller. The robot is designed as a few modules, i.e. interfacing module for power, sensors and actuators, module for actuators driver, infrared sensor module, ultrasonics sensor module, power supply module, microcontroller module, DC motors module, and robotics platform. The intention for designing this robot is as extracurricular modules for teaching. It is targeted junior high schoolers. All of the modules could be connected to form a wheeled robot for the teaching purpose. The modules are designed using a knock down model so they will be easy to assembly. The platform of this robot is made of acrylic with 3 mm widths. This acrylic is formed and cut using a laser cutting equipment. The robot creation is recorded and uploaded to youtube.com. Students could have an easier access to the learning modules because they are available online. Students could easily to repeat the modules if the students would like.

Keywords: wheeled robot, detector, table edge, teaching module.

ABSTRAK

Robot beroda merupakan robot yang pergerakannya diatur oleh arah putaran motor *direct current* (DC) yang terhubung dengan roda. Robot beroda biasa digunakan sebagai media pengajaran serta pengenalan tentang robotika. Robot beroda yang dirancang berupa modul robot beroda yang bergerak secara otomatis pada permukaan meja, serta dilengkapi dengan sensor inframerah dan sensor ultrasonik, yang berfungsi untuk menghindari robot terjatuh dari permukaan meja dan dapat menghindari objek. Robot beroda ini beroperasi dengan tegangan 7.4 V_{DC} sebagai daya untuk penggerak motor DC dan 9 V_{DC} untuk sumber tegangan mikrokontroler. Robot ini terdiri dari beberapa modul, yaitu modul antarmuka untuk daya, sensor, dan aktuator, modul pengendali aktuator, modul sensor inframerah, modul sensor ultrasonik, modul *power supply*, modul mikrokontroler, modul motor DC, dan rangka dasar robot. Tujuan dari perancangan modul ini adalah sebagai modul pembelajaran ekstrakurikuler siswa sekolah menengah pertama, seluruh modul tersebut akan menjadi bahan ajar yang saling berhubungan sebagai modul pembelajaran dalam membuat robot beroda. Modul pembelajaran ini menggunakan sistem *knock down* agar mudah dalam perakitanannya. Rangka dasar robot ini terbuat dari akrilik dengan ketebalan 3 mm, yang dibentuk dan dipotong menggunakan alat *laser cutting*. Pembuatan robot direkamkan dan diunggah ke *youtube.com* sehingga dapat diakses oleh siswa. Dengan demikian, siswa dapat mengakses materi pembelajaran secara *online*. Siswa juga dapat mengulang materi dengan lebih mudah.

Kata Kunci: robot beroda, detektor, tepi meja, modul pelatihan.

1. PENDAHULUAN

Analisis Situasi

Perkembangan teknologi saat ini berkembang sangat cepat. Hal ini ditandai dengan dimulainya revolusi industri keempat. Pada revolusi industri keempat, diperkenalkan berbagai macam konsep baru, diantaranya *internet of things* (IoT), *artificial intelligence* (AI), kendaraan tanpa awak, dan *big data* (Andrianto & Herliadi, 2014). Dampak positif dimulainya revolusi industri keempat adalah kemajuan berbagai teknologi baru, salah satunya robotika. Di luar negeri, aktivitas dan pekerjaan manusia sudah banyak digantikan oleh robot (Braunl, 2006).

Robot beroda merupakan salah satu media pengajaran yang digunakan untuk memperkenalkan teknologi robotika. Robot beroda adalah robot yang pergerakannya diatur oleh arah putaran motor *direct current* (DC) yang terhubung dengan roda (Widianto, 2017). Alasan robot beroda

dipilih sebagai media pengajaran karena robot beroda tergolong sederhana sehingga akan mudah dipahami oleh siswa sekolah. Pemberian edukasi tentang teknologi robotika diharapkan dapat membantu mendorong ekosistem robotika Indonesia yang kondusif.

Implementasi bidang robotika di Indonesia masih belum masif baik dalam segi infrastruktur maupun layanan publik (Gitakarma, 2015). Salah satu masalah terkait implementasi bidang robotika di Indonesia adalah sumber daya manusia (SDM). Oleh karena itu, edukasi tentang robotika ke sekolah, dari Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA), merupakan salah satu solusi untuk mempersiapkan SDM dalam mengimplementasikan teknologi robotika di Indonesia.

SMA Tri Ratna dan SMA Tarsisius 1 bekerja sama dengan Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara untuk mengadakan pelatihan robot beroda. SMA Tri Ratna berlokasi di Jalan Talib I No.35, RT.9/RW.7, Krukut, Taman Sari, West Jakarta City, Jakarta 11140. SMA Tarsisius 1 berlokasi di Jalan KH. Hasyim Ashari No.26, RW.7, Petojo Utara, Kecamatan Gambir, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10130.

SMA Tri Ratna adalah salah satu sekolah Buddhis yang berlokasi di Jakarta Barat. Karena kurangnya pengetahuan dan pembelajaran tentang robotika serta tidak adanya kegiatan yang berkaitan dengan hal-hal tersebut. Untuk itu, Teknik Elektro Universitas Tarumanagara memberikan solusi kepada SMA Tri Ratna untuk mengadakan pemberian edukasi berupa pelatihan perancangan robot beroda.

Gambar 1

Foto Gedung SMA Tri Ratna



SMA Tarsisius 1 adalah salah satu sekolah dibawah naungan Yayasan Bunda Hati Kudus. Yayasan Bunda Hati Kudus adalah sebuah yayasan pendidikan Katolik yang berada di Jakarta dan menyelenggarakan pendidikan formal mulai dari TK, sekolah dasar, sekolah menengah pertama, dan sekolah menengah atas. Murid SMA Tarsisius 1 memerlukan pemberian edukasi mengenai robotika. Dibutuhkannya pelatihan dikarenakan minimnya pengetahuan dan informasi mengenai teknologi robotika dan implementasinya dalam kehidupan sehari-hari. Dengan pelatihan tersebut, siswa dapat menambah wawasan dan pengetahuan mereka, serta menggali bakat dan menumbuhkan minat dari siswa.

Gambar 2

Foto Gedung Sekolah Tarsisius 1



Pemberian pengetahuan dan edukasi berupa pelatihan tentang robotika berupa robot beroda akan dilakukan oleh mahasiswa Teknik Elektro sebagai pengajar di kedua sekolah. Pelatihan akan dilakukan dalam waktu 90 menit. Pelatihan yang akan diadakan adalah merakit robot beroda dari awal hingga dapat beroperasi.

Permasalahan Mitra dan Solusi

Berdasarkan analisis situasi pada lingkungan mitra maka dapat diketahui permasalahan yaitu, dibutuhkannya pelatihan robot beroda untuk memberikan wawasan dan pengetahuan tentang teknologi robotika kepada siswa. Oleh karena itu, dilakukan program pengabdian kepada masyarakat, dengan didukung kompetensi bidang komputer dan robotika serta elektronika.

Solusi dari permasalahan SMA Tri Ratna dan SMA Tarsisius 1 adalah pemberian edukasi tentang robotika melalui pelatihan dengan materi membuat robot beroda (Jatmiko et al., 2012; Nugroho et al., 2016). Pelatihan ini akan diberikan oleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara dengan mahasiswa teknik elektro sebagai pengajarnya. Penyampaian edukasi tentang robotika ini akan diberikan secara daring oleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara dengan menyediakan video pelatihan di Youtube. Kemudian link video akan dibagikan kepada siswa SMA Tri Ratna dan SMA Tarsisius 1 khususnya kelas X dan XI. Video yang dipublikasikan ke Youtube bersifat terbuka untuk umum. Pelatihan akan dikemas dalam bentuk video dengan memberikan langkah-langkah membuat robot beroda dari awal hingga akhir.

Materi pelatihan yang dipilih untuk sekolah SMA Tri Ratna dan SMA Tarsisius 1 yaitu robot beroda. Pelatihan robot beroda ini dapat menambah wawasan tentang robotika dan dapat diimplementasikan pada kehidupan sehari-hari. Pelatihan robot beroda ini bertujuan untuk memunculkan ide-ide baru dari siswa sehingga dapat menciptakan terobosan baru dalam dunia teknologi. Robot beroda sendiri menggunakan komponen-komponen sederhana yang memungkinkan untuk pengembangan lebih lanjut. Siswa juga akan diberikan sedikit pengetahuan tentang dasar elektronika dan alat yang akan dipakai selama pelatihan robot beroda ini. pelatihan pembuatan robot beroda ini.

2. METODE PELAKSANAAN PKM

Permasalahan utama dari SMA Tarsisius 1 dan SMA Tri Ratna adalah diperlukannya pengenalan serta pelatihan mengenai komponen elektronik dan robotika kepada siswa kelas X dan XI.



Pelaksanaan pelatihan perancangan robot beroda dengan detektor tepi meja dilakukan secara online melalui video pembelajaran yang dibuat dan dapat dilihat melalui *platform* Youtube dan akan diikuti 40 siswa masing-masing dari SMA Tarsisius 1 dan SMA Tri Ratna. Pembuatan robot beroda akan dicontohkan oleh pengajar dengan merakit *prototype* robot beroda yang dijelaskan lewat video yang dibuat. Alat dan bahan yang diperlukan pada pelatihan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1

Alat dan Bahan yang Diperlukan pada Saat Pelatihan

NO.	NAMA	JUMLAH (PER MODUL)
1.	Arduino NANO	1 pcs
2.	<i>Proximity infrared sensor</i>	4 pcs
3.	<i>Ultrasonic sensor</i>	3 pcs
4.	Baterai 18650	2 pcs
5.	Baterai 9V	1 pcs
6.	Soket baterai 9V	1 pcs
7.	Soket baterai 18650	1 pcs
8.	Motor DC	4 pcs
9.	Switch	1 pcs
10.	<i>Project Circuit Board</i>	1 pcs
11.	Motor Driver L298N	1 pcs
12.	Baut dan mur	1 pak
13.	Kabel kawat	1 pak
14.	<i>Kabel Jumper female to female</i>	2 pak
15.	Rangka robot akrilik	1 set
16.	Selang bakar 3mm	1 pcs
17.	<i>Glue gun</i>	1 pcs

Jadwal Pelaksanaan

Mitra yang bekerja sama dengan Program Studi Teknik Elektro Universitas Tarumanagara untuk kegiatan Pengabdian Masyarakat ini adalah Sekolah SMA Tarsisius I dan SMA Tri Ratna. Pelaksanaan kegiatannya dilakukan dengan:

Mitra 1: SMA Tarsisius I

1. Peserta Jumlah : 40 siswa/siswi dari kelas X/XI
2. Tempat/Lokasi : Jl. KH. Hasyim Ashari No.26, Petojo Utara,
Kecamatan Gambir,
Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10130.
3. Waktu Kegiatan : Agustus 2020

Mitra 2: SMA Tri Ratna

1. Peserta Jumlah : 40 siswa/siswi dari kelas X/XI
2. Tempat/Lokasi : Jl. Talib Raya No.35, RT.9/RW.7
Krukut, Taman Sari, West Jakarta City, Jakarta 11140.
3. Waktu Kegiatan : Agustus 2020

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan perancangan robot beroda dengan detektor tepi meja kepada mitra telah selesai dilakukan. Adapun yang telah dilakukan yaitu pemberian edukasi tentang robotika melalui video pembelajaran pembuatan robot beroda dengan detektor tepi meja yang diunggah pada *platform* Youtube. Video pembelajaran dapat dilihat pada alamat <http://tinyurl.com/RobotBerodaDDTM>.

Adapun target materi yang disampaikan dapat dilihat pada Tabel 2. Gambar 3 memperlihatkan robot beroda, dan Gambar 4 memperlihatkan keseluruhan modul rancangan. Gambar 5 memperlihatkan bentuk akhir dari perakitan. Gambar 6 memperlihatkan pengujian robot dalam mendeteksi ujung meja.

Tabel 2

Hasil kegiatan pelatihan perancangan robot beroda dengan detektor tepi meja

NO.	MITRA	TARGET MATERI	REALISASI PADA VIDEO
1.	SMA Tarsisius I	<ul style="list-style-type: none"> ● Penjelasan tentang robot beroda ● Pengenalan arduino nano, sensor ultrasonik, sensor IR ● Merakit modul robot beroda dengan detektor tepi meja 	<ul style="list-style-type: none"> ● Penjelasan tentang robot beroda ● Pengenalan arduino nano, sensor ultrasonik, sensor IR ● Merakit modul robot beroda dengan detektor tepi meja
2.	SMA Tri Ratna	<ul style="list-style-type: none"> ● Penjelasan tentang robot beroda ● Pengenalan arduino nano, sensor ultrasonik, sensor IR ● Merakit modul robot beroda dengan detektor tepi meja 	<ul style="list-style-type: none"> ● Penjelasan tentang robot beroda ● Pengenalan arduino nano, sensor ultrasonik, sensor IR ● Merakit modul robot beroda dengan detektor tepi meja

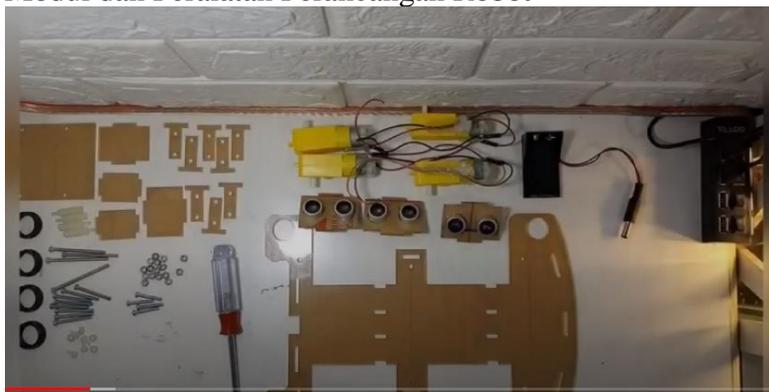
Gambar 3

Robot Beroda



Gambar 4

Modul dan Peralatan Perancangan Robot



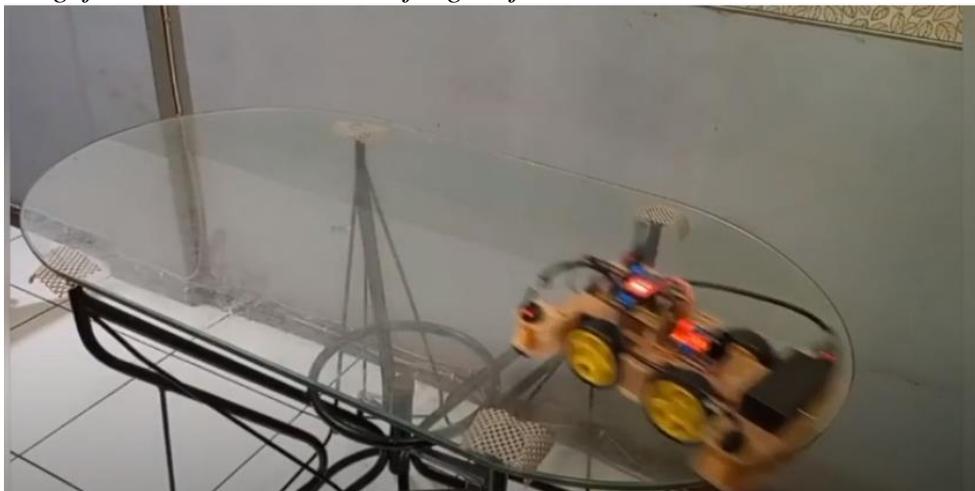
Gambar 5

Bentuk Akhir Perakitan Robot



Gambar 6

Pengujian Robot Mendeteksi Ujung Meja



4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengajaran menggunakan media video dinilai lebih efisien dan menghemat waktu dalam penyampaian materi dibandingkan dengan pengajaran yang dilakukan secara tatap muka. Pengulangan materi pembelajaran lebih mudah dilakukan melalui pengajaran dengan media video, dikarenakan siswa hanya perlu mengulang video pada bagian materi yang belum dipahami dan tidak perlu menunggu pengajar untuk mengulang materi yang belum dipahami.

Pengajaran secara online sulit untuk menilai kemandirian siswa dalam membuat robot beroda. Materi yang disampaikan masih belum bisa menjangkau semua siswa karena memiliki perbedaan kemampuan dalam memahami materi yang disampaikan melalui video.

REFERENSI

- Andrianto, H., & Herliadi, R. (2014). Pengendali robot beroda menggunakan smartphone android. *TESLA*, 16(2). <http://dx.doi.org/10.24912/tesla.v16i2.375>
- Braunl, T. (2006). *Embedded robotics: Mobile robot design and applications with embedded system*. Springer.
- Gitakarma, M. S. (2015). *Sistem kendali*. Graha Ilmu.

- Jatmiko, W., Mursanto, P., Tawakal, M. I., & Alvissalim, M. S. (2012). *Robotika: Teori dan aplikasi*. UI PRESS.
- Nugroho, K. A., Kurnianingtyas, M. C. D., & Pamosoaji, A. K. (2016). Pelatihan pembuatan robot line follower dengan scratch dan arduino di SMP Putra Bangsa, Klaten. *Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat* (pp. 137-147).
- Widianto, E. D., Alfianto, U., & Isnanto, R. (2017). Robot beroda perambat dinding berbasis mikrokontroler ATmega 2560 dilengkapi kendali nirkabel dan penghindar rintangan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 5(2), 49-56.