

**PENGEMBANGAN *TRAINING KIT* STM32F103C8T6
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN DAN MIKROKONTROLER PADA
JURUSAN TEKNIK AUDIO VIDEO
SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Aisa Kamaradelillah¹, Ir. Satriyo Agung Dewanto, S. T. , S. Pd. T. , M. Pd. , IPM. , ASEAN Eng.²
Universitas Negeri Yogyakarta
aisa7686ft2020@student.uny.ac.id

ABSTRAK

Media pembelajaran di Jurusan Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta pada mata pelajaran pemrograman dan mikrokontroler masih terbatas. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dan pengembangan *training kit* STM32F103C8T6 sebagai media pembelajaran menggunakan metode pendekatan ADDIE. Penelitian ini melibatkan 22 siswa kelas XI Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sebagai respondennya. Data penelitian diperoleh dari angket penilaian yang diberikan kepada ahli media, ahli materi, dan responden, Data hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif untuk mengetahui tingkat kelayakan dari media pembelajaran. Penelitian menghasilkan produk berupa media pembelajaran *training kit* STM32F103C8T6 yang dilengkapi *jobsheet* dan *manual book*. Uji kelayakan media pembelajaran oleh ahli media memperoleh persentase 90,62% dengan kriteria "Sangat Layak", penilaian oleh ahli materi 84% dengan kriteria "Sangat Layak", dan penilaian oleh responden 85,44% dengan kriteria "Sangat Layak".

Kata Kunci: Training Kit, STM32F103C8T6, ADDIE.

ABSTRACT

Learning media in Audio Video Engineering Department of SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta in programming and microcontroller subjects are still limited. Therefore, research and development of STM32F103C8T6 training kit as learning media using ADDIE approach method was conducted. This research involved 22 students of class XI Audio Video Engineering SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta as respondents. Data from the research was obtained from an assessment questionnaire given to media experts, material experts, and respondents, The data from the research was then analyzed using descriptive analysis. The research produced a product in the form of learning media training kit STM32F103C8T6 equipped with jobsheet and manual book. The feasibility test of learning media by media experts obtained a percentage of 90.62% with the criteria "Very Feasible", assessment by material experts 84% with the criteria "Very Feasible", assessment by material experts 84% with the criteria "Very Feasible", and the assessment by respondents 85.44% with the criteria "Very Feasible".

Keyword: Training Kit, STM32F103C8T6, ADDIE

PENDAHULUAN

Perkembangan sains dan teknologi sangat mempengaruhi pengembangan dalam dunia industri [1].

Pengaruh perkembangan teknologi pada industri salah satu contohnya pada sistem otomasi pada industri modern yang canggih dan efisien [2]. Sistem otomasi tersebut tentunya berkaitan erat dengan mikrokontroler. Mikrokontroler dimanfaatkan untuk otomatisasi di dunia industri dengan efisiensi, keandalan, dan stabilitas yang tinggi, sehingga sangat penting untuk memastikan proses otomasi di industri berjalan lancar [3][4].

Sistem industri yang kompleks membutuhkan mikrokontroler dengan spesifikasi yang tinggi. Salah satu jenis mikrokontroler yang sesuai untuk dunia industri yaitu keluarga mikrokontroler STM32. Mikrokontroler keluarga STM32 cocok untuk otomasi industri karena memiliki keunggulan diantaranya kecepatan transmisinya yang tinggi, kecepatan pemrosesan, antarmuka pemrograman, pin yang memadai, dan spesifikasi unggulan lainnya [6][7].

Menghadapi perkembangan tersebut, diperlukan sumber daya manusia yang sadar akan teknologi digital, terampil dan kompeten terhadap penggunaan teknologi [8][9]. Hal ini selaras dengan tujuan SMK menurut Permendikbud No 34 Tahun 2018 yakni menghasilkan lulusan yang terampil dan berkompoten agar mampu bersaing di dunia kerja [10]. Namun realitanya, menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Bulan Februari Tahun 2023, sekitar 9.60% dari jumlah pengangguran di Indonesia merupakan lulusan SMK [11]. Persentase tersebut merupakan yang tertinggi diantara lulusan jenjang pendidikan lainnya. Faktor yang mempengaruhi hal tersebut salah satunya karena pendidikan vokasi di Indonesia belum fleksibel terhadap perkembangan teknologi karena penggunaan peralatan dan metode dan media pembelajaran yang sudah ketinggalan zaman [12].

Dalam upaya meningkatkan kualitas serta kompetensi siswa SMK, diperlukan media pembelajaran, keterampilan dan pengetahuan terkini yang dibutuhkan oleh industri [13]. Namun, berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru di Jurusan Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

dan Mikrokontroler masih terpaku dengan Arduino dan belum mengikuti perkembangan teknologi industri. Media pembelajaran pada mata pelajaran tersebut juga masih belum memadai. Menurut peneliti, sangat penting untuk siswa SMK dapat mengenal serta mengaplikasikan teknologi terkini, salah satunya mikrokontroler STM32.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bermaksud untuk merancang media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman dan mikrokontroler berupa "Training kit STM32F103C8T6". Harapannya, training kit ini dapat memberikan pemahaman tentang pengenalan serta aplikasi dasar mikrokontroler STM32F pada siswa kelas XI Teknik Elektronika di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Melalui training kit, siswa dapat meningkatkan retensi keterampilan dan mempersiapkan menghadapi tantangan dunia nyata [14].

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian dan pengembangan ini menggunakan pendekatan ADDIE yang mencakup tahap analisis (Analyze), desain (Design). Pengembangan (Development), Implementasi (Implementation) dan evaluasi (Evaluation) [15]. Proses pada setiap tahap dijabarkan sebagai berikut:

1. Analisis (Analyze)

Pada tahap ini, pengamatan terkait permasalahan yang ada di Jurusan Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memperoleh hasil sebagai berikut:

- a. Pembelajaran pemrograman dan mikrokontroler masih terpaku pada mikrokontroler Arduino dan ESP, serta materi belum up to date sesuai dengan perkembangan industri
- b. Sebagian besar siswa masih sangat awam mengenai mikrokontroler jenis STM32.
- c. Media pembelajaran pemrograman dan mikrokontroler di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta masih belum memadai.
- d. Perlunya media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan IPTEK dan sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) mata pelajaran pemrograman dan mikrokontroler.

2. Desain (Design)

Selama tahap perancangan, peneliti membuat rancangan terhadap media pembelajaran berupa training kit STM32F103C8T6 sebagai solusi dari permasalahan yang didapat selama proses

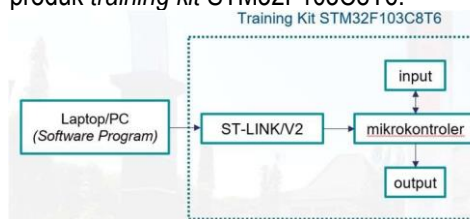
analisis. Langkah pada tahap desain meliputi:

- a. Identifikasi keperluan yang digunakan untuk pembuatan *training kit* dengan rancangan komponen sebagai berikut.

No	Nama Komponen	Jumlah	Keterangan
1.	STM32F103C8T6	1	Mikrokontroler utama
2.	ST-LINK/V2	1	Debugger
3.	Saklar Toggle	1	Input
4.	Button	1	Input
5.	DHT11	1	Input
6.	Sensor PIR	1	Input
7.	Sensor LDR	1	Input
8.	LCD 16x2	1	Output
9.	LED	3	Output
10.	Motor stepper & driver ULN2003	1	Output

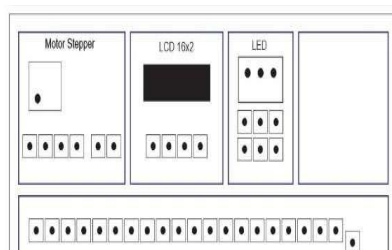
Tabel 1. Daftar komponen pada training kit

- b. Perancangan blok diagram perencanaan produk. Tujuannya untuk mempermudah dalam pengembangan produk. Berikut merupakan diagram dari perencanaan produk *training kit* STM32F103C8T6.



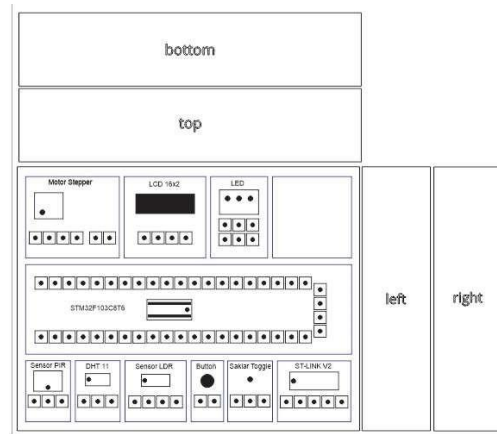
Gambar 1. Diagram perencanaan produk

- c. Perancangan desain fisik dari *training kit* dilakukan menggunakan *software* CorelDraw dengan hasil sebagai berikut.



Gambar 2. Desain tata letak training kit STM32F103C8T6

Selain itu, pembuatan desain box training kit dilakukan dengan menggunakan web *makercase.com*. Melalui langkah ini, ukuran dari box dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Berikut merupakan hasil desain dari box training kit STM32F103C8T6



Gambar 3. Desain box training kit STM32F103C8T6

- d. Perancangan *jobsheet* dan *manual book* sebagai pendamping *training kit* dengan menyesuaikan komponen serta Capaian Pembelajaran (CP) pada mata pelajaran pemrograman dan mikrokontroler.
3. Pengembangan (*Development*)

Tahap Pengembangan merupakan pengaplikasian lebih lanjut atau realisasi dari tahap desain. Hasil dari tahap pengembangan sebagai berikut.

- a. *Training Kit* STM32F103C8T6 Media pembelajaran Training kit STM32F103C8T6 adalah media pembelajaran dengan bentuk fisik berupa box training kit yang berisi beberapa komponen elektronika yang disusun sesuai desain yang

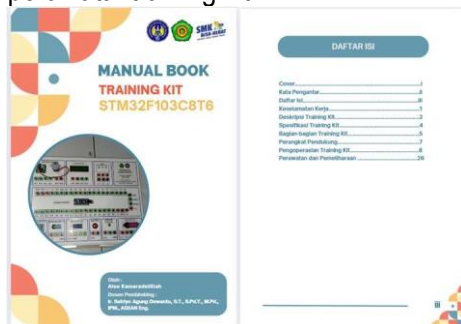
telah dibuat sebelumnya. . Koneksi antar komponen pada training kit STM32F103C8T6 menggunakan port dan kabel jumper jenis banana plug jumper. Pemilihan kabel koneksi ini bertujuan untuk membiasakan siswa dengan pengaturan kabel di industri. Hasil dari tahap pengembangan berupa Training kit STM32F103C8T6 sebagai berikut.



Gambar 4. Training Kit STM32F103C8T6

b. Manual Book

Manual book bertujuan sebagai acuan pengguna dalam menggunakan training kit. Manual book berisi mengenai K3, bagian-bagian dari training kit, serta pengoperasian dan perawatan training kit.



Gambar 5. Manual book STM32F103C8T6

c. Jobsheet

Jobsheet berisi panduan lembar kerja yang akan dipraktikkan oleh siswa. Isi dari jobsheet diurutkan secara runtut mulai dari pengenalan training kit hingga pengaplikasian penggunaan training kit.



Gambar 6. Jobsheet STM32F103C8T6

4. Implementasi (Implementation)

Tahap implementasi dilakukan setelah media pembelajaran yang dikembangkan telah sepenuhnya selesai. Pada tahap ini media pembelajaran berupa Training kit STM32F103C8T6 dilakukan validasi oleh dosen pembimbing yakni Bapak Ir. Satriyo Agung Dewanto, S.T., S.Pd.T., M.Pd., IPM., ASEAN Eng. Validasi dilakukan untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang dibuat dapat berjalan dengan baik atau belum.

Pada tahap implementasi juga dilakukan validasi instrumen berupa angket yang digunakan untuk pengambilan data. Hasil dari implementasi yang telah direvisi selanjutnya diajukan untuk evaluasi melalui validasi uji kelayakan oleh dosen ahli materi serta ahli media.

5. Evaluasi (Evaluation)

Tahap akhir dari model pengembangan ADDIE yaitu tahap evaluasi. Evaluasi perlu dilakukan sebelum media pembelajaran digunakan pada mata pelajaran pemrograman dan mikrokontroler. Melalui evaluasi oleh dosen ahli, diharapkan dapat menghasilkan media pembelajaran yang sesuai serta layak digunakan.

6.

TEKNIS ANALISIS DATA

Data penelitian didapat melalui angket yang diberikan kepada dosen ahli materi, ahli media, serta responden. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas dengan pemaparan hasil data penelitian melalui proses analisis [15]. Instrumen berisikan pertanyaan dan akan diberi jawaban menggunakan skala likert yang memiliki rentang kategori dari sangat positif sampai dengan sangat negative [16].

Skor	Keterangan
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

Tabel 2. Skala Likert menurut Sugiyono

Data hasil penelitian kemudian dianalisis dengan langkah – langkah sebagai berikut:

1. Perhitungan skor rata-rata dari data hasil penilaian dengan rumus berikut:

$$\text{Rata – rata} = \frac{\text{Total Skor Penilaian}}{\text{Jumlah responden}}$$

2. Hasil rata-rata kemudian digunakan untuk perhitungan hasil presentase kelayakan media. Presentase kelayakan dihitung dengan membagi skor total yang didapat dengan skor total maksimalnya [17].

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil dari presentase kelayakan kemudian disesuaikan dengan acuan kategori tingkat kelayakan *rating scale* seperti pada tabel berikut.

Persentase Kelayakan	Kategori
>75 – 100%	Sangat Layak
>50 – 75%	Layak
>25 – 50%	Kurang Layak
0 – 25%	Sangat Tidak Layak

Tabel 4. Kriteria rating scale

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk media pembelajaran berupa *training kit* STM32F103C8T6 serta *jobsheet* dan *manual book* sebagai pendampingnya. Untuk mengetahui tingkat kelayakan dari *training kit* STM32F103C8T6, dilakukan uji validasi kepada dosen ahli serta penilaian pengguna melalui angket. Hasil penilaian dipaparkan sebagai berikut.

1. Uji Kelayakan oleh Ahli Media Penilaian kelayakan oleh dosen ahlimedia memperhatikan beberapa aspek seperti desain media, kinerja media, serta pemanfaatan media. Penilaian yang diberikan oleh dosen ahli media sebagai berikut.

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor Max	Skor Ahli	Rata-rata	Persentase
1	Desain	10	40	36	3,6	90%
2	Kinerja	7	28	25	3,57	89,25%
3	Pemanfaatan	7	28	26	3,71	92,75%
Jumlah		24	96	87	3,62	90,62%

Tabel 3. Hasil penilaian uji kelayakan oleh ahli media

Hasil dari aspek desain media memperoleh presentase sebesar 90%, aspek kinerja media sebesar 89,25%, aspek pemanfaatan media sebesar 92,75%. Skor akhir yang diperoleh dari ahli media sebesar 90,62%. Hasil tersebut disesuaikan dengan kriteria kelayakan pada tabel

Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa *Training kit* STM32F103C8T6 mendapat kriteria “Sangat Layak”.

2. Uji Kelayakan oleh Ahli Materi Penilaian kelayakan oleh dosen ahli materi memperhatikan beberapa aspek seperti relevansi media dengan tujuan pembelajaran,

No	Aspek	Jumlah Butir	Skor Max	Skor Ahli	Rata-rata	Presentase
1	Relevansi Media dengan Tujuan Pembelajaran	6	24	21	3,5	87,5%
2	Kualitas Isi dan Materi	9	36	29	3,2	88,9%
3	Kualitas Teknis	7	28	24	3,43	85,7%
Jumlah		22	88	74	3,36	85,4%

Tabel 5. Hasil penilaian uji kelayakan oleh ahli materi

kualitas isi dan materi, serta kualitas teknis. Penilaian yang diberikan oleh dosen ahli materi sebagai berikut. Hasil dari aspek tujuan pembelajaran memperoleh presentase sebesar 87,5%, aspek kualitas isi dan materi sebesar 80%, aspek kualitas teknis sebesar 85,75%. Skor akhir yang diperoleh dari ahli materi sebesar 84%. Hasil tersebut disesuaikan dengan kriteria kelayakan pada tabel 2.

Berdasarkan penilaian oleh ahli materi, *training kit* STM32F103C8T6 mendapatkan kriteria "Sangat Layak".

3. Uji Coba Pengguna

Pengguna atau responden yang ditujukan pada penelitian ini yaitu siswa kelas XI Teknik Audio Video.

SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sebanyak 22 siswa. Penilaian meliputi aspek desain, kualitas materi, uji kinerja, serta kebermanfaatan. Berikut merupakan tabel hasil uji coba pengguna yang telah dilakukan.

Responden	Aspek				Jumlah
	Desain	Kualitas Materi	Uji Kinerja	Kebermanfaatan	
Siswa.1	27	18	24	21	90
Siswa.2	27	18	24	21	90
Siswa.3	27	18	24	21	90
Siswa.4	28	19	24	23	94
Siswa.5	33	24	28	26	111
Siswa.6	29	22	26	25	102
Siswa.7	27	19	24	22	92
Siswa.8	34	21	30	26	111
Siswa.9	36	21	31	28	116
Siswa.10	30	19	29	22	100
Siswa.11	29	20	26	24	99
Siswa.12	29	21	28	22	100
Siswa.13	29	18	26	21	94
Siswa.14	32	20	28	26	106
Siswa.15	34	24	32	27	117
Siswa.16	31	20	30	25	106
Siswa.17	36	23	32	28	119
Siswa.18	33	24	28	26	111
Siswa.19	34	24	32	27	117
Siswa.20	30	19	29	22	100
Siswa.21	27	18	24	21	90
Siswa.22	29	21	28	22	100
Skor	671	451	607	526	2255
Skor Max	792	528	704	616	2640
Rata-rata	30,1	20,1	27,1	23,8	120
Presentase	84,7%	85,4%	86,2%	85,4%	85,44%
Kategori	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak

Tabel 6. Hasil penilaian oleh Responden

Aspek desain mendapatkan presentase sebesar 84,7%, aspek kualitas materi mendapat presentase

85,4%, aspek kinerja 86,2%, serta aspek kebermanfaatan 85,4%. Skor akhir rata-rata dari uji coba pengguna mendapatkan presentase sebesar 85,44%, dengan kriteria "Sangat Layak".

SIMPULAN

Penelitian pengembangan training kit STM32F103C8T6 dilaksanakan dengan menerapkan model pengembangan ADDIE. Training Kit ini menggunakan STM32F103C8T6 sebagai mikrokontroler utamanya untuk memproses input serta output yang terdapat pada training kit. Training Kit STM32F103C8T6 juga dilengkapi dengan manual book serta jobsheet untuk mempermudah dalam penggunaannya.

Media pembelajaran training kit STM32F103C8T6 memiliki unjuk kerja yang baik. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil uji coba unjuk kerja yang dilakukan pada setiap komponen training kit.

Media pembelajaran berupa training kit STM32F103C8T6 memiliki skor hasil uji kelayakan yang diraikan sebagai berikut: (a) Uji kelayakan oleh ahli media mendapatkan presentase 90,62% dengan kriteria "Sangat Layak" (b) Uji kelayakan oleh ahli materi mendapatkan presentase 84% dengan kriteria "Sangat Layak" (c) Penilaian oleh pengguna mendapatkan presentase 85,44% dengan kriteria "Sangat Layak".

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Christie, I.(1990). Industrial development, science and technology. Policy Studies,11(1),29-37.doi: https://doi.org/10.1080/0144287_9008423556
- [2] Groover, M.P.(2024).Automation.Encyclopedia Britannica. Retrieved from <https://www.britannica.com/technology/automation>
- [3] Yadav, A. (2020). Automation of Metal, Dry and Wet Waste Materials Segregation using Microcontroller in Scrap Industry. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/Automation-of-Metal%2C-Dry-and-Wet-Waste-Materials-in-Yadav/e41cc9ce05f23cc336991197ea062219866d7ce3>
- [4] Sarvanan, G., Naveen, A., Kathir, S., & Reddy, R. (2022). Sequential Automation Process Using Microcontroller. In Proceedings of the International Conference on Intelligent Technologies in Security and Privacy for Wireless

- Communication.
- [5] Zhang, T. &. (2012). Data Acquisition Design Based on the STM32. *Advanced Materials Research*, 591-593. doi: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.591-593.1527>
- [6] Pop, A. (2022). Incremental Encoder Speed Acquisition Using an STM32 Microcontroller and NI ELVIS. *Sensors (Basel, Switzerland)* 22. doi: <https://doi.org/10.3390/s22145127>.
- [7] Castañeda-Navarrete, J., Leal-Ayala, D., López-Gómez, C., & Palladino, M. (2020). Adaptation and Adoption of Industry 4.0 in Cambodia. *Cambodia: Department of Engineering, University of Cambridge*. Retrieved from <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/kh/Industry-4.0-Report-Final.pdf>
- [8] Bin, X. (2011). Science and Technology Development of Surface Engineering. *China Surface Engineering*. Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/Science-and-Technology-Development-of-Surface-Bin/83ee028a713f2527d74c452af37f7e341bc51214>
- [9] Kemendikbud. (2018). Permendikbud Nomor 34 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 tentang Standar Nasional Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan/ Madrasah Aliyah Kejuruan. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- [10] Badan Pusat Statistik (BPS). 2023. Keadaan Kerja : Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT). Retrieved from <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2023/05/05/2001/februari-2023-tingkat-pengangguran-terbuka--tpt--sebesar-5-45-persen-dan-rata-rata-upah-buruh-sebesar-2-94-juta-rupiah-perbulan.html>
- [11] Ali, M., Triyono, B., & Koehler, T. (2020). Evaluation of Indonesian Technical and Vocational Education in Addressing the Gap in Job Skills Required by Industry. 2020 the third International Conference on Vocational Education and Electrical Engineering (ICVEE). Retrieved from <https://staffnew.uny.ac.id/upload/132256208/pendidikan/Evaluation%20of%20Indonesian%20Technical%20and%20Vocational%20Education%20in%20Addressing%20the%20Gap%20in%20Job%20Skills%20Required%20by%20Industry.pdf>
- [12] Nurdianah, E., & Sudira, P. (2020). Developing Mobile Career Learning Model for Electronics. *ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 7(1), 27-40. doi: <https://doi.org/10.21831/elinvo.v7i1.44425>
- [13] RAHAYU, M., HARIYANTO, T., & FADHLAN, M. Y. (2020). IoT Trainer Kit Training For Vocational School. *REKA ELKOMIKA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 98-110. doi: <https://doi.org/10.26760/rekaelkomika.v1i2.98-110>
- Branch, R. M. (2010). *Instructional design: The ADDIE approach*. New York: Springer. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/28659899_Instructional_design_The_ADDIE_approach