

**SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW PADA PENERAPAN KONSEP CDIO
(CONCEIVE DESIGN IMPLEMET OPERATE) DALAM PENDIDIKAN
VOKASI BIDANG TEKNIK ELEKTRO**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian program studi S-1
Pendidikan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Instalasi Tenaga Listrik di
Universitas Pendidikan Indonesia*



oleh
Annisa Nikmatuz Zulva
E.045.1702551

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

***SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW* PADA PENERAPAN KONSEP CDIO
(*CONCEIVE DESIGN IMPLEMET OPERATE*) DALAM PENDIDIKAN
VOKASI BIDANG TEKNIK ELEKTRO**

Oleh
Annisa Nikmatuz Zulva

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan program studi
S-1 Pendidikan Teknik Elektro

© Annisa Nikmatuz Zulva
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, di fotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

***SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW* PADA PENERAPAN KONSEP
CDIO (*CONCEIVE DESIGN IMPLEMET OPERATE*) DALAM
PENDIDIKAN VOKASI BIDANG TEKNIK ELEKTRO**

ANNISA NIKMATUZ ZULVA

E.045.1702551

Disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing I,



Dr. Yadi Mulyadi, M.T.
NIP. 19630727 199302 1 001

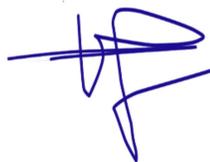
Dosen Pembimbing II,



Dr. Bambang Trisno, MSIE
NIP. 19610309 198610 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro



Dr. Yadi Mulyadi, M.T.
NIP. 19630727 199302 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Systematic Literature Review* pada Penerapan Konsep CDIO (*Conceive Design Implemet Operate*) dalam Pendidikan Vokasi Bidang Teknik Elektro” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya saya ini.

Bandung, 15 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



Annisa Nikmatuz Zulva

Nim. 1702551

ABSTRAK

Mutu proses pembelajaran di lingkungan pendidikan saat ini menjadi topik utama bahasan di kalangan institusi pendidikan tinggi vokasi. Berbagai alternatif metode dan konsep pembelajaran dikembangkan oleh berbagai *stakeholder* dan peneliti dengan harapan akan dapat mengatasi dan mengurangi permasalahan dalam pendidikan vokasi, seperti besarnya kesenjangan antara industri dan mutu lulusan. Salah satu diantaranya adalah pendekatan CDIO (*conceive-design-implement-operate*) yang dikembangkan oleh MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), konsep ini menanamkan penerapan proses pembelajaran yang terhubung dengan kebutuhan dunia usaha, dunia industri, dan lingkungan sosial masyarakat secara aktual. Maka dalam penelitian ini dikaji lebih jauh penerapan pendekatan model tersebut dalam proses pendidikan vokasi bidang keahlian Teknik elektro. Adapun metode analisis yang digunakan yaitu melalui *Systematic Literatur Review* (SLR), selain itu digunakan juga metode PRISMA (*Preffered Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*) untuk melaporkan proses pencarian data. Berdasarkan temuan sejumlah 34 penelitian, selanjutnya akan dideskripsikan secara kualitatif. Dari hasil kajian dan telaah penelitian yang telah dilakukan, bahwa penerapan konsep CDIO di Pendidikan tinggi vokasi bidang teknik elektro perlu adanya dukungan sarana dan prasarana, kompetensi pengajar, serta kerjasama dengan dunia usaha dan industri yang kuat. Pendidikan yang dibangun menekankan proses pembelajaran yang mengadopsi praktik dengan tahapan *conceiving-desigining-implementing-operating*, serta menuntut hasil pembelajaran pada perubahan aspek pemahaman teori dan praktik dibidang vokasi, *self-learning*, memiliki motivasi belajar, kerjasama dan komunikasi dalam tim kerja, serta dituntut untuk mampu menyelesaikan berbagai masalah dalam keahlian vokasinya. Metode ini tidak hanya dapat meningkatkan pemahaman dalam perancangan sistem, namun juga dalam melakukan operasi proses produksi.

Kata kunci: CDIO, Pendidikan vokasi, Teknik elektro, SLR, PRISMA

ABSTRACT

The quality of the learning process in the educational environment is currently the main topic of discussion among vocational higher education institutions. Various alternative learning methods and concepts were developed by various stakeholders and researchers with the hope that they will be able to overcome and reduce problems in vocational education, such as the large gap between industry and the quality of graduates. One of the innovative concept is the CDIO (conceive-design-implement-operate) approach developed by MIT (Massachusetts Institute of Technology), this concept instills the application of a learning process that is connected to the actual needs of the business world, industry, and social environment. Therefore, in this study, the application of this model approach in the vocational education process in the field of electrical engineering expertise will be studied further. The analytical method used is through Systematic Literature Review (SLR), besides that PRISMA (Preffered Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) method is used to report the data search process. Based on the findings of a number of 34 studies, the following will be described qualitatively. From the results of studies and research studies that have been carried out, that the application of the CDIO concept in Vocational Higher Education in the field of electrical engineering requires the support of facilities and infrastructure, teacher competence, and strong cooperation with the business world and industry. The education that is built emphasizes the learning process that adopts practice with the stages of conceiving-designing-implementing-operating, and demands learning outcomes on changing aspects of understanding theory and practice in the field of vocational, self-learning, having motivation to learn, cooperation and communication in the work team, and is required to be able to solve various problems in their vocational expertise. This method not only improve understanding in system design, but also in operating the production process.

Keyword: CDIO, vocational education, electrical engineering, SLR, PRISMA

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT., karena berkat rahmat dan hidayahnya penyusun dapat melaksanakan dengan lancar dan dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul: “*Systematic Literature Review* pada Penerapan Konsep CDIO (*Conceive Design Implemet Operate*) dalam Pendidikan Vokasi Bidang Teknik Elektro”

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro, Departemen Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.

Dengan segala kerendahan hati, penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan dan wawasan penyusun. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik membangun atas segala kekurangan, sehingga akan menjadikan perbaikan di kemudian hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi ini dapat terlaksana atas bantuan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu dengan penuh kerendahan dan keikhlasan hati, izinkanlah penyusun untuk mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang telah memberikan doa serta dukungan kepada penulis.
2. Bapak Drs. Yadi Mulyadi, M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah banyak memberikan arahan, masukan, serta semangat kepada penyusun untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Bambang Trisno, MSIE selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan arahan, masukan, serta semangat kepada penyusun untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Yadi Mulyadi, M.T. selaku Ketua Departemen Pendidikan Teknik Elektro.
5. Bapak Dr. Tasma Sucita, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro.
6. Seluruh dosen yang mengajar di Departemen Pendidikan Teknik Elektro, terima kasih atas ilmu yang sudah diberikan kepada penulis selama ini.
7. Rekan-rekan Departemen Pendidikan Teknik Elektro yang telah menemani pada masa perkuliahan.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan *support* dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penyusun berharap untuk mendapatkan kritik dan saran sehingga dapat diperbaiki kesalahan dan kekurangan yang ada dan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya.

Bandung, 15 Agustus 2021

Penyusun



Annisa Nikmatuz Zulva

Nim. 1702551

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Struktur Organisasi Penulisan	3
BAB II.....	5
KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pendidikan Vokasi.....	5
2.1.1 Paradigma Pendidikan Vokasi	7
2.1.2 Pembangunan Pendidikan Vokasi.....	8
2.1.3 Teknik Elektro.....	9
2.2 <i>Conceive-Design-Implement-Operate</i> (CDIO)	9
2.2.1 Silabus CDIO	11
2.2.2 Standar CDIO.....	12
2.3 <i>Systematic Literature Review</i> (SLR)	14
2.3.1 Tahapan Penelitian <i>Systematic Literature Review</i>	16
2.3.2 Pendekatan pada <i>Systematic Literature Review</i>	19
BAB III	21
METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	21
3.2 Tahapan <i>Systematic Literature Review</i>	21

3.2.1	Identifikasi Masalah & Mengembangkan Protokol Penelitian	22
3.2.2	Pencarian Data	23
3.2.3	Penilaian Kualitas.....	26
3.2.4	Ekstraksi Data	30
3.2.5	Sintesis dan Analisis Data.....	40
3.2.6	Melaporkan Hasil Temuan.....	40
3.3	Populasi, Sampling, dan Sampel Penelitian	40
3.4	Variabel Penelitian	41
3.5	Waktu Penelitian	41
BAB IV		42
TEMUAN DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Penerapan Konsep CDIO dalam Pendidikan Vokasi Bidang Keahlian Teknik Elektro.....	42
4.1.1	Penerapan Konsep CDIO	45
4.1.2	Penerapan Konsep CDIO pada Bidang Keahlian Teknik Elektro ..	60
4.2	Pengaruh Penerapan CDIO dalam Pendidikan Vokasi	73
BAB V.....		78
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		78
5.1	Simpulan.....	78
5.2	Implikasi	79
5.3	Rekomendasi	79
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN.....		88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Kerangka logis rencana strategis Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi	6
Gambar 2. 2. Empat bagian silabus CDIO	11
Gambar 2. 3. Hirarki metode penelitian untuk actional message	15
Gambar 2. 4. Diagram alir PRISMA.....	17
Gambar 2. 5. Tahapan systematic literature review	17
Gambar 3. 1. Alur penelitian systematic literature review.....	22
Gambar 3. 2. Diagram PRISMA	24
Gambar 3. 3. Pencarian pada (a) ScienceDirect, dan (b) IEEE.....	25
Gambar 4. 1. Penerapan CDIO	45
Gambar 4. 2. PBL-CDIO	52
Gambar 4. 3. Chart system proyek berbasis CDIO	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Visi dan Misi Renstra Kemendikbud dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2020	7
Tabel 2. 2. Standar CDIO.....	12
Tabel 3. 1. Analisis PICOC.....	23
Tabel 3. 2. Kriteria inklusi dan eksklusi	26
Tabel 3. 3. Penilaian kualitas data penelitian.....	27
Tabel 3. 4. Ekstraksi Data Penelitian	31
Tabel 4. 1. Temuan Penelitian	42
Tabel 4. 2. Kompetensi CDIO syllabus	43
Tabel 4. 3. Metode Penilaian	58
Tabel 4. 4. Tahapan C-D-I-O	63
Tabel 4. 5. Penilaian hasil pembelajaran.....	64
Tabel 4. 6. Modul penilaian	65
Tabel 4. 7 Proses pembelajaran SCADA	71
Tabel 4. 8. Poin temuan berdasarkan RQ2.....	73

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M., & 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)*.
- Bankel, J., Berggren, K., Blom, K., Edward, F., Wiklund, I., & Östlund, S. (2003). European Journal of Engineering The CDIO syllabus : a comparative study of expected student proficiency. *European Journal of Engineering Education*, November 2014, 37–41. <https://doi.org/10.1080/0304379031000098274>
- Baryshev, G., Yudin, I., Biryukov, A., Shukin, B., & Shukin, B. (2021). ScienceDirect ScienceDirect Application of the CDIO standards for cyber-physical education in Application of the CDIO standards for cyber-physical education in mechatronics and robotics in a research university on the example of mechatronics and robotics . *Procedia Computer Science*, 190(2019), 45–50. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.06.006>
- Bennedsen, J., Lauritsen, A. B., Edström, K., & Kuptasthien, N. (2015). *CDIO Conference The 15 th International CDIO Conference*.
- Bin, L. I. U. (2019). A Training System of Graduate Internationalization Based on CDIO. *2019 10th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME)*. <https://doi.org/10.1109/ITME.2019.00065>
- CDIO Organization. *CDIO History*. Diakses pada 9 Juni 2021, dari <http://www.cdio.org>
- Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan. (2016). *Buku Panduan Teknologi Pembelajaran Pendidikan Tinggi Vokasi*. <http://www.kopertis12.or.id/wp-content/uploads/2017/09/3.-Panduan-Penyusunan-Teknologi-Pembelajaran-Vokasi.compressed.pdf>
- Dybå, T., & Dingsøyr, T. (2008). Empirical studies of agile software development: A systematic review. *Information and Software Technology*, 50(9–10), 833–859. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.01.006>

- Elamvazuthi, I., Lee, H. J., Ng, J. C., Song, H. L., Tiong, Y. X., Parimi, A. M., & Swain, A. K. (2015). Implementation of a New Engineering Approach for Undergraduate Control System Curriculum using a Robotic System. *Procedia Computer Science*, 76(Iris), 34–39. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.12.272>
- Enzai, N. I., Ahmad, N., Mohamed, S., Rais, S. S., Amir, M., Ab, H., Ismail, N., Teknologi, U., Uitm, M., Hujung, S., & Cam, C. A. D. (2017). CDIO Implementation in Microprocessor Course Through Mini Project Assignment. *2017 IEEE 9th International Conference on Engineering Education (ICEED)*, 7–11.
- Ercan, M. F., & Caplin, J. (2017). Enabling Systems Thinking for Engineering Students. *2017 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, December, 1–5.
- Fajar, C., & Hartanto, B. (2019). *Tantangan Pendidikan Vokasi di Era Revolusi Industri 4.0 dalam Menyiapkan Sumber Daya Manusia yang Unggul*.
- Feng, L., Chiam, Y. K., & Lo, S. K. (2018). Text-Mining Techniques and Tools for Systematic Literature Reviews: A Systematic Literature Review. *Proceedings - Asia-Pacific Software Engineering Conference, APSEC, 2017-Decem*, 41–50. <https://doi.org/10.1109/APSEC.2017.10>
- Finlay, I., Niven, S., & Young, S. (2005). *Changing Vocational Education and Training*.
- Gunnarsson, S. (2017). Automatic Control Education in a CDIO Perspective. *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 12161–12166. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.2145>
- Hadi, S., Tjahyono, H. K., & Palupi, M. (2020). *Systematic Review: Meta Sintesis untuk Riset Perilaku Organisasional* (Issue March).
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2020). Education, Knowledge, and Economic Growth. In *The Economics of Education*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815391-8.00014-8>

- Ismail, M. H. (2017). Green CDIO Project Based Learning (PBL). *2017 7th World Engineering Education Forum (WEEF)*, 777–781.
- Jin, H. (2019). A Case Study of OBE-CDIO Implementation in Network Planning and Design Course. *The 14th International Conference on Computer Science & Education, Iccse*, 6–9.
- Kitchenham, B., Pearl Brereton, O., Budgen, D., Turner, M., Bailey, J., & Linkman, S. (2009). Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 51(1), 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2008.09.009>
- Kulkarni, S., Patil, S., & Pawar, R. (2020). Adoption of the conceive-design-implement-operate approach to the third year project in a team-based design-build environment. *Procedia Computer Science*, 172, 559–567. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.068>
- Li, C. (2020). Research on Java EE Mixed Teaching Mode Based on CDIO. *2020 IEEE 2nd International Conference on Computer Science and Educational Informatization (CSEI)*, 109–113.
- Li, Y. (2018). Flipped Classroom Teaching Model for Engineering. *2018 13th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE), Iccse*, 1–4.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. In *Journal of clinical epidemiology* (Vol. 62, Issue 10). <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006>
- Minin, M., Kriushova, A., & Muratova, E. (2015). Assessment of the CDIO Syllabus learning outcomes : from theory to practice. *Proceedings of 2015 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL) Page, September*, 689–694.

- Monsalve, J. C., Uribe, A., & Cardona-gil, J. A. (2016). *Development of an Automatic Control System employing CDIO standards and competence-based learning*.
- Mustapa, R. F. (2017). *Engineering is Fun: Embedded CDIO Elements in Electrical and Electronic Engineering Final Year Project*. 1–6.
- Mutalib, A. A., Khoiry, M. A., Yatim, Y., Baharom, S., & Hamid, R. (2017). Implementation and Adaptation of CDIO in Community Project : CIVILENS Dedicated Journey. *2017 7th World Engineering Education Forum (WEEF)*, 257–261.
- Omar, S. (2015). *Hands-on and Training on Embedded System*. 151–154.
- Perry, A., & Hammond, N. (2002). *Systematic reviews : The experiences of a PhD student*. 2(1), 32–35.
- Platero, C. A., De Castro, R. M., Arribas, J. R., Beites, L. F., Blazquez, F., Bayo, A. H., Izzeddine, M., Lafoz, M., Martinez, S., Ramirez, D., & Veganzones, C. (2016). A novel educational proposal: Devising an electric power system. *Proceedings - 2016 22nd International Conference on Electrical Machines, ICEM 2016*, 935–941. <https://doi.org/10.1109/ICELMACH.2016.7732638>
- Popescu, M. O., & Popescu, C. L. (2017). Trends in evolution of electrical engineering curriculum. *Proceedings - 2017 5th International Symposium on Electrical and Electronics Engineering, ISEEE 2017, 2017-December*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ISEEE.2017.8170628>
- Pursell, E., & McCrae, N. (n.d.). *How to Perform a Systematic Literature Review*.
- Roberts, J., Demarest, K., & Prescott, G. (2008). What is electrical engineering today and what is it likely to become? *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, 13–16. <https://doi.org/10.1109/FIE.2008.4720588>
- Rustam, I., Mara, U. T., Mara, U. T., Mara, U. T., Ahmad, W., Wan, K., Mara, U. T., & Mara, U. T. (2018). Embedded Cdio Approach Via Mobile Educational Robot Competition. *2018 3rd International Conference on Control, Robotics and Cybernetics (CRC)*, 32–36. <https://doi.org/10.1109/CRC.2018.00015>

- Sakarinto, W. (2020). *rencana strategis direktorat jenderal pendidikan vokasi 2020-2024*.
- Siswanto. (n.d.). Systematic Review Sebagai Metode Penelitian untuk Mensintesis Hasil Penelitian. *Pusat Penelitian Dan Pengembangan Sistem Dan Kebijakan Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan, i*.
- Siswanto. (2012). Systematic Review as a Research Method to Synthesize Research Results (Introduction). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan, 13(4)*.
- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*.
- Suharno, Pambudi, N. A., & Harjanto, B. (2020). Vocational education in Indonesia: History, development, opportunities, and challenges. *Children and Youth Services Review, 115(May), 105092*.
<https://doi.org/10.1016/j.chilyouth.2020.105092>
- Sun, Z., & Wang, K. (2018). Development of CDIO-based SPOC Model in Facilitating Learning Instructional Design. *2018 International Joint Conference on Information, Media and Engineering (ICIME), 236–239*.
<https://doi.org/10.1109/ICIME.2018.00056>
- Tokarev, A., Berestov, A., Klimova, S., Tolstov, M., Tokarev, A., Berestov, A., & Klimova, S. (2021). Application of VR instruments in preprofessional education in the area of mechatronics and robotics in a nuclear research university. *Procedia Computer Science, 190(2019), 745–749*.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.06.087>
- Tong, M. S. (2020). *On the Teaching Reform for the Course of Digital Circuits and Logical Programming*.
- Ulumudin, I. (2015). *Efektivitas Pendirian Akademi Komunitas dalam Mendukung Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia. 39–52*.
- Wan, G. C., & Tong, M. S. (2018). Improvement of Capstone Project and Project-Based Learning Method Based on CDIO Mode. *2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE),*

- 35(December), 938–943.
- Wang, Y., Gao, S., Liu, Y., & Fu, Y. (2021). Education for Chemical Engineers Design and implementation of project-oriented CDIO approach of instrumental analysis experiment course at Northeast Agricultural. *Education for Chemical Engineers*, 34, 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2020.11.004>
- WHO. (2004). *World Report on Knowledge for Better Health: Strengthening Health Systems*.
- Widarto. (2008). *Model Pendidikan Vokasi*. 1–31.
- Xiao, Y., & Watson, M. (2017). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education and Research*. <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>
- Xing-hui, W. (2019). Research on the Formulation Method of Higher Vocational Professional Training Program under the OBE-CDIO Concept. *2019 14th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE), Iccse*, 868–871.
- Yanagibashi, H. (2017). Engineering Education through External Contest. *2017 IEEE 9th International Conference on Engineering Education (ICEED)*, 33–37.
- Yanagibashi, H., Naoe, N., Oguntoyinbo, B., & Hirama, J. (2016). SPA plant factory system construction for Technical College's engineering education. *2015 IEEE 7th International Conference on Engineering Education, ICEED 2015*, 69–72. <https://doi.org/10.1109/ICEED.2015.7451495>
- Yasseri, S. (2017). *Thinking like an engineer* (Issue September). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19015.39846>
- Yue, J. (2018). On OBE-CDIO into Inquiry Teaching Reform. *2018 13th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE), Iccse*, 1–5.
- Yue, J., & Rui, H. (2017). Application of MOOC in CDIO Integrated Teaching

- Pattern. *The 12th International Conference on Computer Science & Education, Iccse*, 324–327.
- Zhai, H., & Wang, H. (2018). The Application and Research on CDIO-Based Project Teaching Method - Taking " Education Information Processing " Course as an Example. *2018 7th International Conference on Industrial Technology and Management The*, 394–398.
- Zhang, W. (2019). Design of Capstone Projects under CDIO Mode. *2019 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, 849–852.
<https://doi.org/10.1109/CSCI49370.2019.00161>
- Zhang, Y., Zhou, Y., & Qin, K. (2018). Micro-Project Based Curriculum Design and Teaching Practice for Modern Engineering Education in China. *2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), December*, 778–782.
- Zhao, J., Zhou, X., & Sheng, H. (2017). Innovation and Practice of Talent Training Model of Mechanical and Electronic Engineering Based on CDIO Ideas. *Proceeding of the 2017 International Conference on Advanced Mechatronic Systems*, 446–449.
- Zhou, C., & He, Z. (2015). Application of CDIO teaching mode for computer software courses. *2015 7th International Conference on Information Technology in Medicine and Education Application*, 371–374.
<https://doi.org/10.1109/ITME.2015.74>
- Zin, M. F. M., Darus, R., Ahmed, N., Shariff, H. M., & Razak, M. A. A. (2017). Computer aided learning in power electronics coursework. *Proceedings of the 2017 IEEE 9th International Conference on Engineering Education, IEEE ICEED 2017, 2018-Janua*, 38–41.
<https://doi.org/10.1109/ICEED.2017.8251161>