

Development of Conventional Refrigeration Control System Learning Media, Automatically Cooling and Defrost System

I Wayan Dikse Pancane

Faculty of Engineering and Informatics, Universitas Pendidikan Nasional
Denpasar

Corresponding Author: Iwayan Dikse Pancane diksapancane@undiknas.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Development, Modification, Media, System, Installation, Cooling

Received : 5 December

Revised : 21 December

Accepted: 23 January

©2023 Pancane: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Development of Learning Media aims to design a Conventional Automatic Refrigeration Control System Design for Refrigeration and Defrosting Systems so that it can assist the learning process in Class XI Refrigeration Engineering. This research is a type of R&D level 3. This study used a questionnaire as an instrument to collect data from content experts, media experts, and students. The results of the material expert trial obtained a percentage value of 93.33%, with very decent qualifications, the media expert trial results obtained a percentage of 97.64%, with very decent qualifications, the small group trial results obtained a percentage value of 90.25% , with very decent qualifications, the results of the large group trial data obtained a percentage of 90.04%, qualifications Based on the research results, the media is feasible and good to be used as a learning medium in the subject of Refrigeration Systems and Installation in class XI TP majoring in Electrical Engineering, package refrigeration and air conditioning engineering expertise at SMK Negeri 1 Denpasar

Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Kontrol Refrigerasi Konvensional, Automatically Cooling and Defrost System

I Wayan Dikse Pancane

Faculty of Engineering and Informatics, Universitas Pendidikan Nasional
Denpasar

Corresponding Author: Iwayan Dikse Pancane diksapancane@undiknas.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Pengembangan, Modifikasi, Media, Sistem, Instalasi, Pendinginan

Received : 5 December

Revised : 21 December

Accepted: 23 January

©2023 Pancane: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Pengembangan Media Pembelajaran ini bertujuan untuk merancang Rancangan Sistem Kontrol Refrigerasi Konvensional Secara Otomatis Sistem Pendinginan dan Pencairan Es sehingga dapat membantu proses pembelajaran di kelas XI Teknik Pendinginan. Penelitian ini termasuk jenis R&D level 3. Penelitian ini menggunakan angket sebagai instrumen pengumpulan data dari ahli isi, ahli media, dan siswa. Hasil uji coba ahli materi diperoleh nilai persentase sebesar 93,33%, dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji coba ahli media diperoleh persentase sebesar 97,64%, dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji coba kelompok kecil diperoleh nilai persentase sebesar 90,25%, dengan kualifikasi sangat layak, hasil data uji coba kelompok besar diperoleh persentase sebesar 90,04%, kualifikasi Berdasarkan hasil penelitian, media layak dan baik untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Refrigerasi dan Instalasi di kelas XI TP jurusan Teknik Elektro, paket keahlian teknik pendingin dan tata udara SMK Negeri 1 Denpasar

PENDAHULUAN

Di dalam proses pembelajaran Teknik Pendingin dan Tata Udara terselip mata pelajaran menurut silabus K13 kelas XI revisi 2018 Program Studi Teknik Ketenagalistrikan pada Paket keahlian Teknik Pendingin dan Tata Udara yaitu Sistem Kontrol Refrigerasi dan Tata udara, yang membahas tentang Kompetensi dasar 3.15. Menerapkan perakitan panel kontrol refrigerasi komersial berbasis relay. Menurut (M. Mustaghfirin Amin, 2022) Kendali atau kontrol (control) merupakan piranti yang mengoperasikan atau mengatur sistem mekanikal dan elektrik. Piranti kontrol tersebut digunakan pada sistem pemanasan ruang (heating system), sistem pendinginan (cooling system), sistem penambahan kelembaban udara (humidifying system), dan sistem pengurangan kelembaban udara (dehumidifying system).

Dalam Hal ini guru sulit memperlihatkan kepada siswa sistem tersebut secara nyata. Guru hanya mampu memberikan sebuah pembelajaran virtual berupa gambar di komputer dengan bantuan proyektor. Hal tersebut yang membuat siswa mengeluhkan susahinya memahami komponen - komponen di dalam Sistem Kontrol Refrigerasi Konvensional karena kurangnya alat peraga atau media pembelajaran yang efektif. Dari permasalahan ini, muncul ide untuk membuat sebuah media pembelajaran berupa Sistem Kontrol Refrigerasi Konvensional Automatically System Cooling and Defrost yang nantinya penulis berharap trainer ini mampu membantu proses pembelajaran agar lebih efektif. Media pembelajaran trainer ini adalah media pembelajaran yang menampilkan sebuah Sistem Kontrol Refrigerasi Konvensional Automatically System Cooling and Defrost yang didalamnya sudah terinstalasi secara sistematis komponen - komponen penyusunnya, trainer ini juga dapat menerangkan diproposal komponen penyusun dari sistem kontrol refrigerasi komersial dengan bantuan modul deproposal yang penulis buat satu paket dengan trainer tersebut. Jadi, lewat media pembelajaran tersebut penulis berharap siswa dapat terbantu dalam mengenal komponen - komponen yang ada di dalam Sistem Kontrol Refrigerasi Konvensional Automatically System Cooling and Defrost. Sehingga nantinya proses pembelajaran dapat terlaksana lebih efektif. sesuai dengan KIKD. (Dan et al., 2019)

Di era globalisasi ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang secara pesat, terutama di bidang elektronika. Sesuai dengan teori filsafat Cina yang dikemukakan oleh Confusius mengatakan: saya dengar saya lupa, saya lihat saya ingat, saya kerjakan saya bisa, teori ini mampu menjelaskan apa yang dialami siswa SMK. Mereka mengatakan sulit memahami sebuah komponen atau piranti kalau mereka tidak melihat secara langsung komponen yang dijelaskan. Media Ini merupakan media pembelajaran yang dibuat untuk memperlihatkan kepada siswa mengenai beberapa komponen dan cara kerja Sistem Kontrol Refrigerasi Konvensional Automatically System Cooling and Defrost.(Hidayati & Setiono, 2020)

TINJAUAN PUSTAKA

Efektivitas

Hasil pengembangan dari Made Dhira Danu Wiguna (2020) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Pengendali Elektromagnetik Berbasis Smart Relay Pada Instalasi Motor Listrik" menunjukkan hasil uji validasi dari ahli media dengan persentase 98,86% dan uji validasi Ahli Isi/isi mendapatkan persentase 81,81% dengan demikian pengembangan media ini dikatakan kualifikasinya sangat layak. Pengembangan media pembelajaran dengan uji kelompok kecil dari 6 responden hasil yang didapatkan sangat tinggi dan dari hasil uji kelompok besar sebanyak 20 responden semua termasuk dalam kategori yang sangat tinggi.

Hasil pengembangan media pembelajaran dari ketut Agus Alit Sanjaya Dewa (2018) dengan judul "Pengembangan Trainer Panel kontrol Listrik Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XI TIPTL Di SMK Negeri 3 Singaraja" menunjukkan dari hasil respons siswa kelompok kecil 87% dan respons kelompok besar 88,05% menunjukkan media pembelajaran ini sangat baik dan dapat digunakan untuk proses pembelajaran.

Hasil penelitian dari Dwi Agung Panca Sakti (2016) dengan judul "Pembuatan Dan Pemanfaatan Alat Trainer Instalasi Kendali Motor Listrik Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Dasar Sistem Kontrol Di Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang" menunjukkan hasil rata-rata prestasi belajar kelompok eksperimen yaitu pada hasil belajar rata-ratanya mencapai 85,9 dan kelompok kontrol 77,1 pada posttest dibandingkan dengan hasil pretest sebelum menggunakan media hasil belajarnya mencapai 67,1 pada kelompok eksperimen dan 66,4 pada kelompok kontrol. Penggunaan media alat trainer Instalasi Kendali Motor Listrik Berbasis PLC mengalami perbedaan peningkatan hasil belajar lebih besar dibandingkan media pembelajaran menggunakan alat trainer PLC Trainer Kit. Kesimpulan dari hasil penelitian membuktikan bahwa alat trainer Instalasi Kendali Motor Listrik Berbasis PLC dapat digunakan untuk pembelajaran praktik dasar sistem kontrol.

Pengembangan

Menurut Andrew Fernando dkk (2020), pengembangan merupakan sebuah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik. Pengembangan merupakan kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru.

Kontaktor Magnet

Dalam Ayu Sundari (2021), Kontaktor magnet merupakan suatu saklar yang bekerja secara magnetis untuk menghubungkan dan memutuskan rangkaian daya listrik. Kontaktor magnet operasinya menyerupai relay elektromekanis (EMR). Keduanya memiliki keistimewaan yang penting di mana kontak bekerja

apabila kumparan diberi energi. Kontaktor magnet digunakan untuk menyambung dan membuka berulang-ulang rangkaian daya listrik. Beberapa hal yang diperhatikan dalam memilih kontaktor adalah selain berdasarkan jenis baban dan kapasitas beban antara lain: (1) Frekwensi ON-OFF, (2) Starting dengan waktu yang panjang dan lonjakan arus yang tinggi.

Kontaktor termasuk jenis saklar motor yang digerakkan oleh magnet seperti yang telah dijelaskan diatas. Bila pada jepitan a dan b kumparan magnet diberi tegangan, maka magnet akan menarik jangkar sehingga kontak-kontak bergerak yang berhubungan dengan jangkar tersebut ikut tertarik. Tegangan yang harus dipasangkan dapat tegangan bolak balik (AC) maupun tegangan searah (DC), tergantung dari bagaimana magnet tersebut dirancang. Untuk beberapa keperluan digunakan juga kumparan arus (bukan tegangan), akan tetapi dari segi produksi lebih disukai kumparan tegangan karena besarnya tegangan umumnya sudah dinormalisasi dan tidak tergantung dari keperluan alat pemakai tertentu. Kontaktor magnet memiliki sebuah koil dengan inti berbentuk E yang diam, jika koil dialiri arus listrik akan terjadi magnet dan menarik inti magnet yang bergerak dan menarik sekaligus kontak dalam kondisi ON. Batang inti yang bergerak paling sedikit menarik 3 kontak utama dan beberapa kontak bantu bisa kontak NC atau NO.

METODOLOGI

Kegiatan ini adalah penelitian R&D level 3, *Difusi Ipteks*, yaitu membuat suatu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran, jadi sasaran tempat yang penulis pilih untuk proses pengumpulan data adalah di SMK Negeri 1 Denpasar pada jurusan Teknik Ketenaga Listrikan, paket keahlian Teknik Pendingin dan Tata Udara di kelas XI TP. Sistem akan diuji coba pada kelas XI Teknik Pendingin.

Dengan melakukan observasi dilakukan untuk memperoleh data permasalahan yang ada di SMK Negeri 1 Denpasar. Data permasalahan akan diamati dan dicatat dan digunakan sebagai acuan untuk study pustaka agar dapat dicocokkan dan dicari pemecahannya, juga melakukan koordinasi dengan guru pengampu mata pelajaran sistem kontrol refrigerasi dan tata udara SMK Negeri 1 Denpasar.

Dari hasil observasi akan dilakukan beberapa tahapan yang dituangkan pada sebuah bagan yang diadopsi dari buku (sugiyono,2017), Aturan penalaran dalam pengabdian ini dilaksanakan observasi ke sekolah yang dituju dan mengangkat sebuah masalah dan menganalisis beberapa variable yang mempengaruhi masalah tersebut dan membuat sebuah solusi dari permasalahan tersebut.

Menurut Sugiono (2015), Dalam pendidikan, desain produk langsung dapat diujicoba setelah divalidasi dan direvisi. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan informasi apakah produk dapat membantu proses pembelajaran

dengan melaksanakan proses pengujian terhadap produk. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data ada dua metode dalam bentuk kuesioner untuk pengujian alat oleh pakar ahli dan isi, serta kuesioner untuk pengujian produk oleh kelompok kecil dan kelompok besar.

Instrumen yang digunakan dalam pengembangan Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Kontrol Refrigerasi Konvensional Automatically System Cooling and Defrost dengan menggunakan skala likert yaitu kuesioner dan wawancara untuk analisis kebutuhan (masalah), kuesioner dan wawancara untuk konsultasi dengan guru ahli sistem refrigerasi dan pembelajaran Sistem Kendali, kuesioner uji coba (kelompok kecil), dan kuesioner dan test uji lapangan (kelompok besar). Kuesioner dan wawancara ini digunakan untuk mengumpulkan data sebagai berikut. a. Analisis kebutuhan. b. Evaluasi dari ahli media dan isi, penilaian tentang rancangan produk yang akan dibuat. c. Penilaian/ tanggapan guru Teknik Pendingin dan Tata Udara d. Penilaian/ tanggapan siswa kelas XI TP SMK Negeri 1 Denpasar

HASIL PENELITIAN

Pengujian desain internal produk

Tahap ini peneliti melakukan pengujian terhadap desain produk menanyakan kepada beberapa ahli desain. Pada saat uji coba desain internal ada beberapa perubahan pada kontrol konvensional refrigerasi. Yaitu penggantian penggunaan kontaktor yang berlebihan dan kurang efektif kontrol yang dibuat, langkah yang dilakukan peneliti untuk merubah desain yang telah direvisi dengan mengganti penggunaan kontaktor menjadi time delay relay yang dimana merubah kerja kontrol lebih efektif untuk bekerja tahap ini penulis melakukan pengujian terhadap desain produk menanyakan kepada beberapa ahli desain di Bidang Pendingin Dan Tata Udara. Pada saat uji coba desain internal ada beberapa perubahan pada kontrol konvensional refrigerasi. Yaitu penggantian penggunaan kontaktor yang berlebihan dan kurang efektif kontrol yang dibuat, langkah yang dilakukan peneliti untuk merubah desain yang telah direvisi dengan mengganti penggunaan kontaktor menjadi time delay relay yang dimana merubah kerja kontrol lebih efektif untuk bekerja.

Pembuatan produk

Setelah direvisi produk dibuat dengan layout panel kontrol

Uji Coba dan responden Pakar Media

Berdasarkan data ahli media nilai persentase sebesar 97,64%. Nilai persentase tersebut dapat dikualifikasi sangat layak. Kemudian dilihat dari data hasil uji coba oleh ahli media ada beberapa pernyataan yang mendapat nilai tidak maksimal yaitu: Melalui simulasi fluidSIM festo kerja trainer mudah dipahami, Buku penunjang manual book pengoperasian trainer mudah dipahami

Dari hasil analisis uji coba ahli media ada beberapa butir soal yang masih memiliki nilai yang tidak maksimal, dalam pelaksanaannya dilakukan beberapa revisi pada beberapa komponen penunjang video dan buku panduan yang ada di media agar lebih maksimal. Dan sesuai dengan komentar akan ditambahkan dudukan untuk buku panduan dan membuat flashdisk untuk aplikasi fluidSIM agar mudah diperbanyak untuk menunjang proses pembelajaran. Namun dilihat dari hasil kalkulasi nilai analisis data persentase sudah dikualifikasikan sangat layak sehingga penelitian dapat dilanjutkan ke tahap uji coba ahli isi.

Uji Coba Oleh Pakar Isi

Berdasarkan data ahli media diperoleh nilai persentase kriteria sebesar 93,33%. Nilai persentase tersebut dapat dikualifikasikan Sangat Layak. Kemudian dilihat dari data hasil percobaan ada beberapa pernyataan yang mendapat nilai tidak maksimal yaitu:

Komponen yang digunakan dipilih sesuai dengan spesifikasi yang disesuaikan dengan kebutuhan materi yang ingin disampaikan.

Kualitas komponen penyusun dalam kondisi yang baik

Pemasangan terminal penghubung dipasang sesuai ketentuan keamanan terhadap sengatan listrik Komponen dipasang dengan kokoh Simulasi kerja kontrol pada aplikasi fluidSIM festo sesuai dengan aplikasi kendali kontrol, yang dibuat

Dari hasil analisis uji coba ahli isi ada lima pernyataan yang masih memiliki nilai yang tidak maksimal dalam pelaksanaannya dilakukan beberapa revisi pada menambahkan asesesoris pengaman pada panel dan mempercepat produksi buku panduan penggunaan produk agar mudah dipelajari oleh peserta didik.

Uji coba produk oleh kelompok kecil

Uji coba produk oleh kelompok kecil dilakukan oleh 4 orang siswa yang dipilih random di kelas XII TP di SMKN 1 Denpasar. diperoleh nilai persentase sebesar 89,5%. Nilai persentase dikualifikasikan sangat Layak. Berdasarkan analisis uji coba kelompok kecil nilai persentase sebesar 90,25%. Nilai persentase tersebut dapat dikualifikasikan Sangat Layak. media pembelajaran yang dikembangkan tidak ada direvisi dan dapat dilanjutkan ke tahap uji coba oleh kelompok besar.

Uji coba produk oleh kelompok besar

Uji coba produk oleh kelompok besar dilakukan oleh 30 orang siswa di kelas XII TP di SMK Negeri 1 Denpasar Uji kelompok besar dilakukan oleh 30 siswa, dari 34 siswa diikutsertakan 30 orang saja dikarenakan 4 orang yang lain telah melakukan sudah terpakai pada uji coba kelompok kecil. Berikut pada Tabel 5 adalah tabel hasil uji coba produk oleh kelompok besar. Berdasarkan data uji coba kelompok besar diperoleh nilai persentase sebesar 90,04%. Nilai

persentase tersebut dapat dikualifikasikan sangat layak. pengambilan data dinyatakan valid 100 % yang artinya dari 30 responden dinyatakan 30 responden yang terinput dengan baik.

Produk akhir

Dari hasil percobaan diketahui beberapa kelemahan dan kekurangan yang ada di media yang dibuat, dari analisis tersebut penulis membuat suatu perbaikan agar lebih menarik perhatian siswa untuk belajar. Selain membuat produk utama penulis juga membuat produk penunjang seperti buku panduan penggunaan media dan juga dibuat CD interaktif berisikan Aplikasi FluidSIM - Fluidics Simulation Program dan contoh kontrol yang sudah dibuat dan dirangkai di dalam panel kendali automatically cooling and defrost system.

Pengembangan media pembelajaran sistem kontrol refrigerasi konvensional, automatically cooling and defrost system ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan respon siswa terhadap produk yang dibuat. Berdasarkan hasil analisis dari angket tanggapan ahli media, ahli isi dan respon siswa terhadap media pembelajaran bahwa Media Pembelajaran sistem kontrol refrigerasi Konvensional, Automatically Cooling and Defrost System layak digunakan membantu proses pembelajaran sistem kontrol refrigerasi dan Tata Udara dan mendapatkan respon baik dari siswa SMKN 1 Denpasar Jurusan Teknik Pendinginan dan Tata Udara.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kegiatan Difusi Ipteks terkait pembuatan media pembelajaran sistem kontrol refrigerasi Konvensional, Automatically Cooling and Defrost System, dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran dengan baik, layak digunakan sebagai media pembelajaran dan mendapat respon baik dari siswa dalam mata pelajaran sistem kontrol refrigerasi dan Tata Udara Jurusan Teknik Ketenagalistrikan Paket Keahlian Teknik Pendingin dan Tata Udara SMK Negeri 1 Denpasar.

Hasil uji coba ahli isi diperoleh nilai persentase sebesar 93,33%, dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji coba ahli media diperoleh persentase sebesar 97,64%, dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji coba kelompok kecil diperoleh nilai persentase sebesar 90,25%, dengan kualifikasi sangat layak, hasil data uji coba kelompok besar diperoleh persentase sebesar 90,04%, kualifikasi sangat layak.

Diharapkan media pembelajaran sistem dan instalasi refrigerasi dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang membantu dalam proses belajar mengajar. Dan diharapkan juga bagi guru dapat berkreasi dan berinovasi lagi dalam media pembelajaran agar proses belajar mengajar berjalan dengan kondusif.

Diharapkan siswa dapat selalu berinovasi dan mampu kedepannya mengembangkan ilmu yang didapatkkan di SMK Negeri 1 Denpasar melalui dasar teori yang didapatkan setelah menggunakan media pembelajaran yang dibuat, mungkin untuk disarankan agar siswa kedepannya dapat menjaga dan melakukan perawatan yang teratur terhadap media sistem dan instalasi refrigerasi agar dapat digunakan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiarta, Agus. 2017. "Dasar-Dasar Instalasi". Depok: Rajawali Pers
- Arsana, Dedi. (2020). Modifikasi Trainer Sistem Refrigerasi Komersial. <https://www.youtube.com/watch?v=INQLfxYzIUI&t=185s>. (di akses pada 5 Juni 2021). (pukul 12:00 PM)
- Arsana, Dedi. (2019). "Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Dan Instalasi Refrigerasi Komersial Sebagai Sarana Membantu Proses Pembelajaran Sistem Dan Instalasi Refrigerasi". Singaraja : Undiksha
- Badan Standarisasi Nasional. (2000). "Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)". Jakarta: BSN
- KIKD SMK. (2018). Direktur Jendral Pendidikan Dasar Menengah Kementrian Pedidikan dan Kebudayaan Nomor :464/D.D5/KR/2018.
- Kusnandi, Cecep. 2020. "Pengembangan Media Pembelajaran". Jakarta: Kencana.
- Pakpahan, Andrew Fernando dkk. 2020. "Pengembangan Media Pembelajaran", Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Sugiyono, 2015. "Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif,Kualitatif, dan R&D)". Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2017. "Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif,Kualitatif, dan R&D)". Bandung: Alfabeta.
- Sundari, Ayu. 2019. "Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Kendali Pada Instalasi Motor Listrik Berbasis Programmable Logic Controller". Denpasar : Undiksha
- Syamsuri Hasan,dkk. (2008). Sistem Refrigerasi dan Tata Udara Jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional
- Smk Muhammadiyah 6 Gemolong Sragen <https://listrikpemakaian.wordpress.com/2011/07/11/kontaktor-magnetikmagnetic-contactor-mc/>(Diakses pada tanggal 8 Juni 2021, pukul : 08.55 pm).
- Wordpress, (2015). <http://blog.unnes.ac.id/riset/tag/praktikum/> (Diakses pada tanggal 8 Juni 2021, pukul : 09.0 pm).

- Sinar listrik, (2020). <https://www.sinarlistrik.com/blog/mcb-listrik-20-macam-sesuai-tegangan-yang-anda-mau/> (Diakses pada tanggal 8 Juni 2021, pukul : 09.03 pm).
- Broco, 2021. <http://brocoindustries.com/mcb.php>, (Diakses pada tanggal 8 Juni 2021, pukul : 09.030 pm).
- PLC Droid, (2018), <https://www.plcdroid.com/2018/03/pengertian-thermaloverload-relay.html> (Diakses pada tanggal 16 Juni 2021, pukul : 10.37 pm).
- PLC Droid, (2018), <https://www.plcdroid.com/2018/03/pengertian-thermaloverload-relay.html> (Diakses pada tanggal 16 Juni 2021, pukul : 10.37 pm).
- Fortindo shop, 2006, <http://fortindofsm.com/public/gallery/preview/36/iluminated-push-button-with-led-sdlseries.html> (Diakses pada tanggal 16 Juni 2021 pkl 10.38 pm)
- Teknik elektronika, (2020). <http://fortindofsm.com/public/gallery/preview/36/iluminated-push-button-with-led-sdlseries.html> (Diakses pada tanggal 16 Juni 2021 pkl 10.38 pm)
- Box panel Listrik, (2017). <http://www.box-panellistrik.com/information/28> (Diakses pada tanggal 16 Juni 2021 pkl 10.38 pm)
- Baixesoft, (2021). <https://www.baixesoft.com/download/fluidsim> (Diakses pada tanggal 10 Juli 2021 pkl 09.04 am)
- youtube Sahid Raharjo, (2019) <https://www.youtube.com/watch?v=heH5iuvRWYs>, (diakses tgl 9 mei 2019, pkl 11.30 pm)
- Dan, R., Udara, T., & Dengan, S. (2019). *Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Pelajaran Kontrol Refrigerasi Dan Tata Udara Sesuai Dengan Kurikulum 2013*. 4(2), 220–227.
- Hidayati, B., & Setiono, W. (2020). Otomatisasi Sistem Refrigerasi Menggunakan Arduino Pada Alat Pembuat Asap Cair. *Petra: Jurnal Teknologi Pendingin Dan ...*, 7(1), 35–45. <https://www.jurnal.polsky.ac.id/index.php/petra/article/download/243/234>
- M. Mustaghfirin Amin. (2022). Kontrol Refrigerasi Dan Tata Udara2. In *Kurikulum* (2nd Ed., Vol. 4, Issue 1). Kebudayaan; Kementerian Pendidikan Dan. <https://Repository.Kemdikbud.Go.Id/8797/1/Kontrol-Refrigerasi-Dan-Tata-Udara-Xi-4.Pdf>