

## **Pengembangan *Automatically Cooling and Defrost System* sebagai Media Pembelajaran Sistem Kontrol Refrigerasi Konvensional di SMK**

### ***Development of Automatically Cooling and Defrost System as Learning Media for Conventional Refrigeration Control Systems in Vocational High Schools***

**I Wayan Dikse Pancane<sup>1\*</sup>, Gusi Putu Lestara Permana<sup>2</sup>, Ni Ketut Riska Dewi Prawita<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Pendidikan Nasional, Bali, Indonesia.

<sup>2</sup> Jurusan Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pendidikan Nasional, Bali, Indonesia.

<sup>3</sup> Jurusan Agama, Seni dan Budaya, Fakultas Agama, Seni dan Budaya, Universitas Hindu Indonesia, Bali, Indonesia.

\*E-mail corresponding author: dixawayan2016@gmail.com

*Received: 10 Oktober 2022; Revised: 31 Januari 2023; Accepted: 03 Maret 2023*

**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. Pengabdian Masyarakat ini termasuk jenis R&D level 3. Pengabdian Masyarakat 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 Pengabdian Masyarakat, 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.

**Kata Kunci:** Instalasi; media; modifikasi; pengembangan; pendinginan

**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 Community Service is a type of R&D level 3. This Community Service uses 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 results of Community Service, 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 of refrigeration and air conditioning engineering expertise at SMK Negeri 1 Denpasar.

**Keywords:** installation; media; modification; development; cooling

**DOI:** 10.30653/jppm.v8i1.249



## 1. 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.

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 susahnyamemahami 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.

Menurut (Erika dkk., 2019) untuk menghasilkan pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran kontrol refrigerasi dan tata udara yang sesuai dengan Kurikulum 2013 yang berorientasi pada tiga domain aspek yaitu pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan serta data respon siswa terhadap modul pembelajaran. Metode Pengabdian Masyarakat yang digunakan adalah research and deveopment yang terdiri atas 6 langkah, yaitu: analisis pendahuluan, analisis kurikulum, penulisan dan penyusunan bahan ajar, uji coba produk, revisi, dan produk akhir.

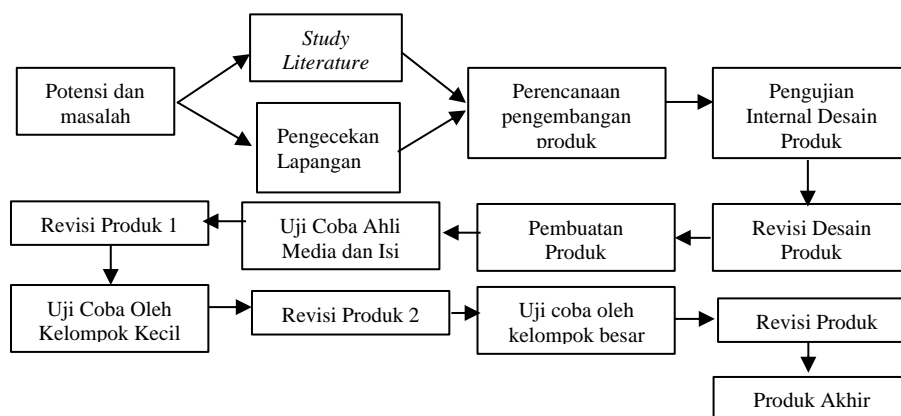
Kontrol kelistrikan secara otomatis dibanding dengan kontrol konvensional akan jauh lebih baik karena lebih fleksibel dalam wiring dan lebih sedikit komponen pendukungnya, seperti *Programmable Logic Controller (PLC)* PLC merupakan salah satu kontrol otomatis yang digunakan sebagai alternatif kontrol untuk kasus yang lebih kompleks (Suastri 2020). 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. Pada Pengadain 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*.

## 2. METODE

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini termasuk jenis R&D level 3 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 (Zheng et al., 2013)

Berdasarkan hasil observasi akan dilakukan beberapa tahapan yang dituangkan pada sebuah bagan yang diadopsi dari buku (Maydiantoro, 2019). 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 Purnama (2016), dalam pendidikan, desain produk langsung dapat diujicoba setelah divalidasi dan direvisi.



**Gambar 1.** Bagan sistematika penulisan (Sumber: Purnama, 2016)

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 (Baharudin et al., 2019)

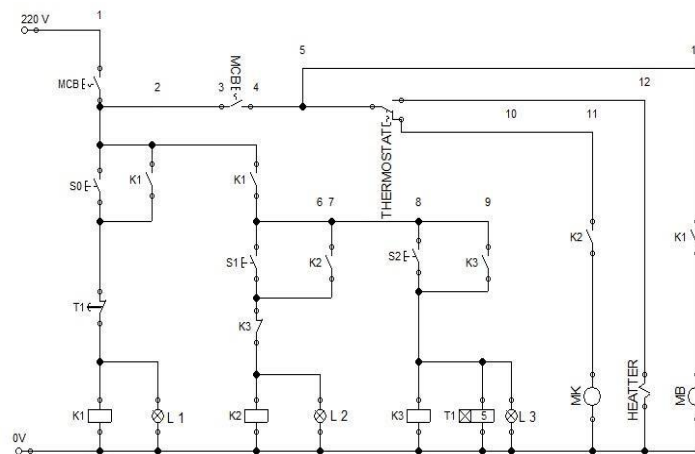
Instrumen yang digunakan dalam pengembangan Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Kontrol Refrigerasi Konvensional *Automatically System Cooling and Defrost* dengan menggunakan skala likert yaitu kuesioner dan wawancara untuk analisis kebutuhan (masalah), kuesioner dan wawancara untuk konsultasi dengan 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 (Yulistiawan, 2010).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses awalnya melaksanakan observasi langsung ke lapangan guna melihat potensi yang ada di SMK Negeri 1 Denpasar yaitu salah satu SMK yang memiliki Paket Keahlian Teknik Pendingin dan Tata Udara di Bali. Kemudian dalam potensi tersebut penulis mendapatkan masalah yang ada di dalam Proses pembelajaran Sistem Kontrol Refrigerasi dan Tata Udara materi pembelajaran Menentukan rangkaian pengontrolan operasi kompresor refrigerasi dan tata udara sistem satu fasa Paket yaitu sulitnya guru menerangkan materi tanpa menggunakan media pembelajaran dan kemudian melaksanakan *study literature* pada buku Sistem Kontrol Refrigerasi Dan Tata Udara, Buku Sistem Pancane dkk. (2023)

Instalasi Refrigerasi Dan Tata Udara Jilid 1, Dan Buku Sistem Dan Instalasi Refrigerasi Dan Tata Udara Jilid 2. Penulis mencari dasar kontrol refrigerasi adalah kendali konvensional self holding, interlock, on delay, dan off delay dengan sistem kerja mengaktifkan mesin pendingin secara bersyarat dan bekerja berdasarkan *temperature*. setelah mempunyai konsep kendali kontrol penulis melaksanakan observasi lapangan terhadap beberapa hal yang dapat menunjang proses pemecahan masalah. Melaksanakan observasi bahan – bahan yang digunakan untuk proses pembuatan produk (Ryan et al., 2013)

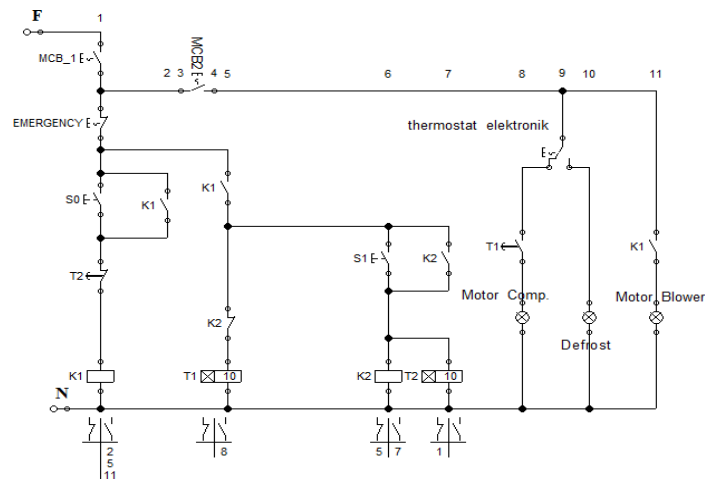
Kemudian setelah memiliki pemecahan akan masalah yang ada, dibuat rancangan yaitu membuat desain kendali kontrol konvensional *automatically cooling and defrost system* (Bahammam, 2021) dengan desain awal seperti pada gambar 2 di bawah ini.



**Gambar 2.** Kendali hidup dan mati motor bersyarat

### Pengujian desain internal produk

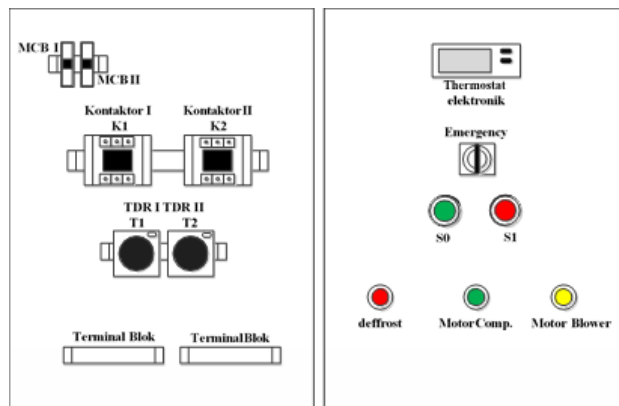
Tahap ini penulis melakukan pengujian terhadap desain produk menanyakan kepada beberapa ahli desain. Pada saat uji coba desain internal ada beberapa perubahan pada kontrol konvensional refrigerasi. Yaitu penggantian penggunaan kontaktor yang berlebihan dan kurang efektif kontrol yang dibuat, langkah 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 (Kumar, 2022). 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 (Hidayati & Setiono, 2020).



Gambar 3. Kendali konvensional refrigerasi *automatic cooling and defrost system*

**Pembuatan produk**

Setelah direvisi produk dibuat dengan layout panel kontrol seperti pada gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Lay out panel kontrol sistem *automatically cooling and defrost*



Gambar 5. Panel kontrol sistem *automatically cooling and defrost system*

### Uji Coba dan responden Pakar Media

Berdasarkan data ahli media pada tabel 1 diperoleh 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:

- a. Melalui simulasi fluidSIM festo kerja trainer mudah dipahami
- b. Buku penunjang manual book pengoperasian trainer mudah dipahami

**Tabel 1.** Hasil statistik uji coba dan responden pakar media

		x1	x2	x3	x4	x5	x6	y1	y2	y3	y4	z1	z2	z3	z4	z5	z6	total_xyz
N	Valid	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	83
Median		5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	83
Mode		5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	83
Sum		5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	83

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 analaisis data persentase sudah dikualifikasikan sangat layak sehingga Pengabdian Masyarakat dapat dilanjutkan ke tahap uji coba ahli isi (Chaniago, 2018).

### Uji Coba Oleh Pakar Isi

Berdasarkan data ahli media pada Tabel 2 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: (Junaidi 2021)

1. Komponen yang digunakan dipilih sesuai dengan spesifikasi yang disesuaikan dengan kebutuhan materi yang ingin disampaikan.
2. Kualitas komponen penyusun dalam kondisi yang baik
3. Pemasangan terminal penghubung dipasang sesuai ketentuan keamanan terhadap sengatan listrik
4. Komponen dipasang dengan kokoh
5. Simulasi kerja kontrol pada aplikasi fliudSIM festo sesuai dengan aplikasi kendali kontrol, yang dibuat

**Tabel 2.** Tabel statistik dan hasil uji coba oleh ahli isi

	x1	x2	x3	x4	x5	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	z1	z2	z3	Total_ xyz
N Valid	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	70
Median	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	70
Mode	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	70
Sum	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	70

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. Berikut pada tabel 3 terdapat nama responden pengisian angket uji coba produk oleh kelompok kecil.

**Tabel 3.** Tabel nama responden uji coba produk oleh kelompok kecil

No	Kode	Nama	NIS
1	A32	MBY	27709
2	A21	MRW	27697
3	A24	PKP	27700
4	A14	MDS	27690

**Tabel 4** Uji coba produk data statistik dan data oleh kelompok kecil

	X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	X2.1	X2.2	X2.3	X2.4	X2.5	X2.6	X2.7	X2.8	X2.9	X3.1	X3.2	X3.3	X3.4
N Valid	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	4	4.2	4.2	5	4.2	4.2	4.5	4.5	4.5	5	4.2	4	4.5	4.5	4.7	5	4.7	5.0
		5	5		5	5	0	0	0		5		0	0	5		5	0
Median	4	4	4	5	4	4	4.5	4.5	4.5	5	4	4	4.5	4.5	5	5	5	5
							0	0	0				0	0				
Mode	4	4	4	5	4	4	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5	4	4	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5	5	5	5
Sum	16	17	17	20	17	17	18	18	18	20	17	16	18	18	19	20	19	20

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. Berikut pada Tabel 5 terdapat nama responden pengisian angket uji coba produk oleh kelompok besar :

**Tabel 5.** Tabel nama responden uji coba produk oleh kelompok besar

No	Kode	Nama Siswa	NIS
1	A1	ab	27677
2	A2	gaws	27678
3	A3	gas	27679
4	A4	gd	27680
5	A5	gr	27681
6	A6	gng	27682
7	A7	Igp	27683

Uji kelompok besar dilakukan oleh 30 siswa (pada tabel hanya di perhatikan 7 siswa saja kenyataannya data sebenarnya 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.

Menurut V Wiratna Sujarwani (2014:192) dalam Sahid Raharjo (<https://www.youtube.com/watch?v=heH5iuvRWYs>):

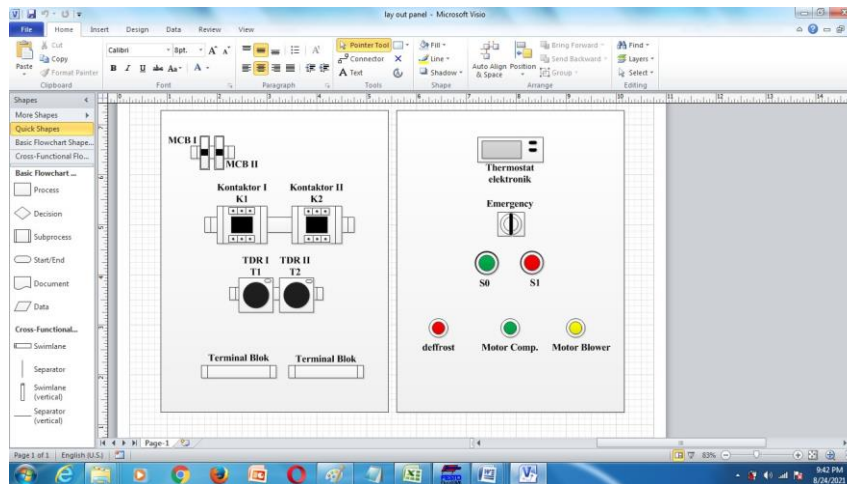
- a. Jika nilai  $r'$ hitung  $>$   $r'$ tabel produk mamont maka butir soal kuesioner dinyatakan valid
- b. Sementara Jika nilai  $r'$ hitung  $<$   $r'$ tabel produk mamont maka butir soal kuesioner dinyatakan tidak valid

Dalam uji validitas nilai corrected item total correlation disebut juga sebagai nilai  $r'$ hitung. Nilai  $r'$ tabel product moment ini dicari pada distribusi nilai  $r'$ tabel statistik yang didasarkan oleh nilai df (degree of freedom) dalam Pengabdian Masyarakat ini. Rumus  $df = n-2$ . Nilai  $n-2$  adalah nilai jumlah responden dikurangi 2 (Raharjo 2019)

Sesuai dengan kasus dalam Pengabdian Masyarakat ini adalah  $df = 30-2 = 28$  jadi 28 dilihat dari distribusi nilai  $r'$ tabel product moment untuk  $n$  28 pada signifikansi 5%. Maka ditemukan sebesar 0,374. Jadi dapat kita rekapitulasi validasi  $r'$ hitung Corrected Item-Total Correlation dibandingkan dengan  $r'$ tabel nilai product moment 5 % maka kuesiaoner dinyatakan Valid.

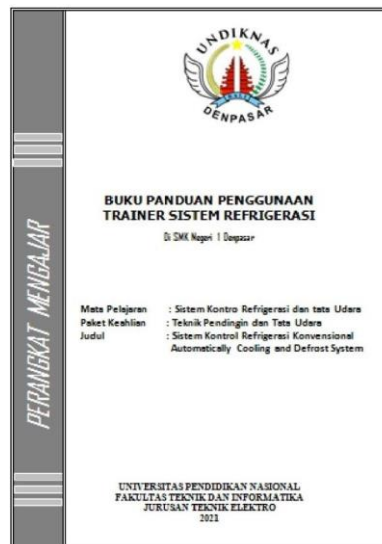
Persyaratan uji reliabilitas adalah butir soal valid, pengujian reliabilitas dapat dilakukan secara gabungan, maupun secara sendiri – sendiri perbutir soal dan uji reliabilitas metode split – half, pada prinsipnya dilakukan dengan cara membagi dua (belah dua) butir – butir soal instrument per variable lalu menghubungkan belah dua tersebut dengan menggunakan rumus korelasi spearman brown. Ada





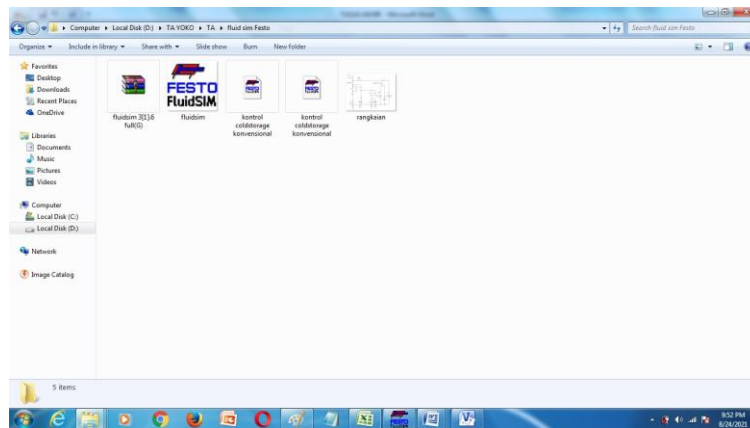
Gambar 8. Lay out panel kendali

Selain membuat produk utama penulis juga membuat produk penunjang seperti buku panduan penggunaan media yang tampilannya bisa dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Cover Buku Panduan Penggunaan Produk

Selain itu, CD interaktif dibuat yang berisikan Aplikasi FluidSIM - Fluidics Simulation Program dan contoh kontrol yang sudah dibuat dan dirangkai di dalam panel kendali *automatically cooling and defrost system* seperti pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Gambar Isi CD interaktif

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 (Yoshikawa et al. 2019). 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 (Yoshikawa et al. 2017).

#### 4. SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Masyarakat atau 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.

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.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis mengucapkan terima kasih kepada SMK Negeri 1 Denpasar pada jurusan Teknik Ketenaga Listrikian, paket keahlian Teknik Pendingin dan Tata Udara di kelas XI TP juga kepada Bapak I Gusti Made Dedi Arsana expert dibidang pendingin, atas kerja sama dan izin kegiatan yang diberikan. Selain itu, para penulis juga berterima kasih kepada Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Denpasar atas dukungan fasilitas dan infrastruktur sehingga kegiatan Difusi Ipteks terkait pembuatan media pembelajaran sistem kontrol refrigerasi Konvensional, *Automatically Cooling and Defrost System* berjalan lancar.

#### REFERENSI

Bahammam, L. A. S. (2021). *Cooling System with Defrost and Temperature Rise Indicator*. US Patent 11,125,489.

- Baharudin, A. (2019). Analisa Gagalnya Proses Defrosting Secara Otomatis Pada Refrigerator Dikapal Mt . Electro Techincal Officer. Program Diploma III, and Politeknik Pelayaran Surabaya
- Chaniago, J. (2018). *Download R Tabel Lengkap*. Diakses Selasa.
- Erika, Sumardi, K., & Arifiyanto, E.S. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Pelajaran Kontrol Refrigerasi Dan Tata Udara Sesuai Dengan Kurikulum 2013. *Journal of Mechanical Enginnering education*, 4(2), 220–27.
- Hidayati, B. & W. Setiono. (2020). Otomatisasi Sistem Refrigerasi Menggunakan Arduino Pada Alat Pembuat Asap Cair. *PETRA*, 7(1):35–45.
- Junaidi, J. (2021). Tabel r Koefisien Kolerasi Sederhana Df 1-200.” *Diambil Dari: Http://Prima. Lecturer. Pens. Ac. Id*.
- Kumar, R. (2022). *Buku Sistem Instalasi Refrigerasi Dan Tata 2*.
- Maydiantoro, A. (2019). Model-Model Pengabdian Masyarakat Pengembangan (Research and Development). *Jurnal Metode Pengabdian Masyarakat* (10):1–8.
- Purnama, S. (2016). Metode Pengabdian Masyarakat Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)* 4(1):19. doi: 10.21927/literasi.2013.4(1).19-32.
- Raharjo, S. (2019). Cara Membaca Distribusi Nilai r Tabel Product Moment Lengkap.” ... /01/Cara-Membaca-Nilai-r-Tabel-Product-Moment. *Html*.
- Ryan, C. & Tauer. (2013). *Buku Sistem Instalasi Refrigerasi Dan Tata 1. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* 12–26.
- Suastri, T. (2020). Berasis Plc.Pdf. 40.
- Yoshikawa, C., Kutsuna, T. & M. Nelson. (2017). Defrost System for Refrigeration Apparatus, and Cooling Unit.”*US Patent*.
- Yoshikawa, C., Sano, M., & Terashima, I. (2019). Defrost System for Refrigeration Apparatus, and Cooling Unit. *US Patent*.
- Yulistiawan, W. (2010). Digital Library - Perpustakaan Pusat Unikom - Knowledge Center - WELCOME. *Analisis Sentimen Terhadap Acara Televisi Indonesia Berdasarkan Opini Publik* 1–2.
- Zheng, S., Luo, B., & Liu, Z. (2013). Empirical Research on the Industrial R&D Investment and Two Oriented Society Construction in China - On the Analysis of Anhui Industrial Enterprise. *Proceedings of International Conference on Computers and Industrial Engineering, CIE* 2(February):868–77.