



**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *DIGITAL  
SMART TRAINING ROOM INTEGRATION* DALAM  
RANGKA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS  
*TRAINER* DAN HEMAT ENERGI DI AREA *TRAINING  
CENTER***



**TESIS**

UNIVERSITAS  
OLEH  
HILMAN RIFALDILLAH  
55419110020  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2021**



**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *DIGITAL  
SMART TRAINING ROOM INTEGRATION* DALAM  
RANGKA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS  
*TRAINER* DAN HEMAT ENERGI DI AREA *TRAINING  
CENTER***

**TESIS**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Program Studi Magister Teknik Elektro**

**UNIVERSITAS  
OLEH  
HILMAN RIFALDILLAH  
55419110020**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2021**

## ABSTRAK

Kegiatan dalam melakukan penghematan pengeluaran biaya perusahaan diperlukan beberapa usaha. Salah satu usaha dalam melakukan penghematan adalah dengan cara mengendalikan penggunaan energi listrik. Area *training center* menjadi wilayah dalam usaha melakukan penghematan energi listrik. *Training center* adalah tempat untuk melakukan pelatihan karyawan. Di area ini terdapat permasalahan yang sering terjadi yaitu peralatan listrik yang masih hidup walaupun tidak dipakai selain permasalahan tersebut terdapat juga masalah terhadap data produktivitas trainer.

*Digital Smart Training Room Integration* merupakan perpaduan teknologi antara *Programmable Logic Control (PLC)* dan *Internet of Things (IoT)* yang mengacu pada *Building Automation System (BAS)*. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang berada di area *training center*. Pihak pengelola gedung menargetkan penghematan energi sebesar 5% dan adanya kemudahan dalam mengolah data produktivitas *trainer*.

Keberhasilan pemasangan sistem ini mendapatkan penghematan energi sebesar 6% dan menunjukkan adanya kemudahan serta keakuratan dalam proses pengelolaan data produktivitas *trainer*.

Kata kunci: Penghematan energi listrik, Produktivitas trainer, *Digital Smart Training Room Integration*

## **ABSTRACT**

*Activities in saving the company's expenses require several efforts. One of the efforts in making savings is by controlling the use of electrical energy. The training center area is a place for efforts to save electrical energy. Training center is a place to conduct employee training. In this area there are problems that often occur, namely electrical equipment that is still alive even though it is not used. Apart from these problems, there are also problems with trainer productivity data.*

*Digital Smart Training Room Integration is a combination of technology between Programmable Logic Control (PLC) and Internet of Things (IoT) which refers to the Building Automation System (BAS). With this tool, it is hoped that it can solve problems in the training center area. The building management targets energy savings of 5% and the ease of processing trainer productivity data.*

*Successful installation of this system results in energy savings of 6% as well as the ease and accuracy of managing trainer productivity data.*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

*Keywords: save electrical energy, trainer productivity, Digital Smart Training Room Integration*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang dengan Karunia dan Rahmat-Nya sehingga dapat terselesaikan pembuatan tesis ini dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang merupakan suri tauladan bagi seluruh umat.

Pada dasarnya terbentuknya dan terselesaikannya tesis ini tidak lepas dari bantuan, dorongan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan bimbingan serta masukan dan motivasi kepada penulis selama pengerjaan tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr-Ing Mudrik Alaydrus & Ibu Dr. Umaysaroh S.ST sebagai Direktur Pasca Sarjana dan Kepala Program Studi Magister Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana.
3. Ibu tercinta yang selalu mendoakan serta mendidik saya sampai tingkat ini serta saudara-saudara penulis selalu memberikan semangat.
4. Istriku tercinta Endah Kusuma Dewi S.pd yang selalu mendukung dan mendoakan.
5. Teman-teman MTEL 25 yang selalu saling memberi semangat dan motivasi.

Penulis tidak lah luput dari kesalahan, maka sangatlah terbuka untuk bisa memberikan saran dan masukan untuk bisa memperbaiki kekurangan yang ada. Semoga tulisan ini bisa berguna bagi orang lain dan khususnya untuk penulis sendiri.

## PENGESAHAN TESIS

Judul : Perancangan dan Implementasi *Digital Smart Training Room Integration* Dalam Rangka Peningkatan Produktivitas Trainer dan Hemat Energi di Area *Training center*

Nama : Hilman Rifaldillah

NIM : 55419110020

Program : Fakultas Teknik Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 6 Agustus 2021


Mengesahkan  
Pembimbing


UNIVERSITAS  
(Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng)

MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

  
(Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T)

  
(Dr. Umairaroh, S.ST)

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini :

Judul : Perancangan dan Implementasi *Digital Smart Training Room Integration* Dalam Rangka Peningkatan Produktivitas Trainer dan Hemat Energi di Area *Training Center*

Nama : Hilman Rifaldillah

NIM : 55419110020

Program : Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 29 Juli 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Pembimbing yang telah ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 29 Juli 2021



Hilman Rifaldillah

## PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

Nama : HILMAN RIFALDILLAH  
NIM : 55419110020  
Program Studi : Magister Teknik Elektro

dengan judul

*“Perancangan Digital Smart Training Room Integration Dalam Rangka Peningkatan Produktivitas Trainer dan Hemat Energi di Area Training Center”*, telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal tgl/bln/thn, didapatkan nilai persentase sebesar 17 %.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Juli 2021  
Administrator Turnitin



**Arie Pangudi, A.Md**



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
PENGESAHAN TESIS .....	iv
PERNYATAAN.....	v
PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Batasan penelitian .....	6
BAB II.....	7
A. <i>Training Center</i> .....	7
B. Penelitian Terdahulu .....	13
C. Teori perancangan dan penelitian.....	17

1.	Teori <i>Benchmark</i> .....	17
2.	Teori Manfaat.....	22
3.	Teori Perhitungan Efisiensi Pengematan Energi Listrik.....	22
D.	Teori Sistem .....	23
1.	<i>PLC (Programmable Logic Controller)</i> .....	23
2.	<i>Internet of Things (IoT)</i> .....	26
3.	Sistem Daya .....	27
4.	Alat Pendukung.....	31
BAB III	.....	34
A.	Metode Penelitian.....	34
B.	Rancangan dan desain .....	38
1.	<i>Digital Smart Training Room Integration</i> .....	38
2.	<i>Layout Area dan peralatan</i> .....	39
3.	Sistem Perancangan <i>PLC</i> .....	41
4.	Sistem Perancangan <i>IoT</i> .....	42
BAB IV	.....	44
A.	Hasil Perancangan .....	44
1.	Hasil Perancangan <i>Digital Smart Training Room Integration</i> .....	44
2.	Hasil perancangan pada instalasi sistem .....	47
3.	Hasil perancangan sistem web dan aplikasi .....	51
B.	Data dan Pembahasan.....	56
1.	Data Penggunaan Listrik.....	56

2. Data Efisiensi Proses kerja.....	60
C. Perbandingan Penelitian .....	64
1. Pembahasan Penelitian Robin Winroth.....	64
2. Perbandingan Teknologi .....	65
3. Hasil Perbandingan .....	67
BAB V.....	69
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	71
DAFTAR LAMPIRAN.....	75



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Foto Area <i>Training Center</i> .....	7
Gambar 2. 2 Diagram Blok Pengontrolan.....	14
Gambar 2. 3 Alat Simulasi.....	15
Gambar 2. 4 Wiring Blok Diagram Rancang Bangun Sistem Kendali <i>Smart Home</i> Berbasis <i>Programmable Logic Controller</i> .....	16
Gambar 2. 5 Pengkabelan <i>PLC</i> dan <i>Arduino</i> (Mikrokontroler).....	21
Gambar 2. 6 <i>Programmable Logic Controller</i> .....	24
Gambar 2. 7 <i>Block Diagram PLC</i> .....	25
Gambar 2. 8 Cara bagaimana <i>IoT</i> bekerja.....	27
Gambar 2. 9 <i>Power Monitoring</i> .....	30
Gambar 2. 10 <i>Wiring Diagram Digital Power Meter</i> .....	30
Gambar 2. 11 <i>Wireless Router</i> .....	31
Gambar 2. 12 Penerapan Perangkat <i>Wireless Router</i> .....	32
Gambar 2. 13 <i>Human Machine Interface</i> .....	32
Gambar 2. 14 Skenario Cara Kerja <i>Human Machine Interface</i> .....	33
Gambar 3. 1 Skema penelitian .....	35
Gambar 3. 2 <i>Lay Out</i> Penerapan Sistem Pemasangan <i>Digital Smart Training Room</i> <i>Integration</i> di Area <i>Training Center</i> .....	40
Gambar 3. 3 Blok Diagram <i>PLC</i> dengan Perangkat dan <i>Power Meter</i> .....	41
Gambar 3. 4 Sistem Arsitektur <i>Digital Smart Training Room Integration</i> .....	42
Gambar 3. 5 Blok Diagram antara <i>PLC</i> dengan <i>IoT</i> .....	43

Gambar 4. 1 <i>Device mapping lay out</i> .....	46
Gambar 4. 2 <i>Desain panel</i> .....	47
Gambar 4. 3 <i>Wiring diagram panel</i> .....	48
Gambar 4. 4 <i>Wiring diagram PLC</i> .....	49
Gambar 4. 5 <i>Lay out jaringan</i> .....	50
Gambar 4. 6 <i>Create Event</i> .....	52
Gambar 4. 7 <i>Summary training package</i> .....	53
Gambar 4. 8 <i>Aplikasi DISMI (Digital Smart Training Room Integration)</i> .....	53
Gambar 4. 9 <i>Display aplikasi</i> .....	54
Gambar 4. 10 <i>Urutan proses sistem kendali Digital Smart Training Room Integration</i> .....	55
Gambar 4. 11 <i>Grafik Sebelum Pemasangan</i> .....	59
Gambar 4. 12 <i>Grafik Sesudah Pemasangan</i> .....	60
Gambar 4. 13 <i>Proses Data Produktivitas Trainer Sebelum Pemasangan</i> .....	61
Gambar 4. 14 <i>Proses Data Produktivitas Trainer Sesudah Pemasangan</i> .....	62
Gambar 4. 15 <i>Display download</i> .....	63
Gambar 4. 16 <i>Arsitektur Robin Winroth</i> .....	66
Gambar 4. 17 <i>Arsitektur Bagan Digital Smart Training Room Integration</i> .....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Materi <i>Training</i> .....	10
Tabel 2. 2 Perbandingan <i>PLC</i> dan <i>Arduino</i> .....	21
Tabel 4. 1 Beban peralatan listrik .....	56
Tabel 4. 2 Beban Listrik setiap Ruangan .....	57
Tabel 4. 3 Rasio Produktivitas <i>Trainer</i> .....	63



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Peralatan dan Komponen.....	75
Lampiran 2 Tampilan <i>Log in Web</i> .....	76
Lampiran 3 Tampilan <i>Basic Information</i> .....	76
Lampiran 4 Tampilan Penerimaan penggunaan ruangan.....	77
Lampiran 5 Tampilan <i>Event Panel</i> .....	77



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA