

DAFTAR PUSTAKA

- Afandhi. 2017. *Programmable Logic Controller (PLC) dengan Menggunakan Smart Relay*. SMK Negeri 2 Pandeglang: Pandeglang.
- Agus, Putranto, dkk. 2008. *Teknik Otomasi Industri*. Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.
- Amin, Mustaghfirin. 2013. *Instalasi Motor Listrik*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia: Jakarta
- Aratuza, Kinaya. 2019. *Konstruksi Elevator/Lift dan Cara Kerjanya* (Online), (<https://area-tekniksipil.blogspot.com/2019/03/konstruksi-elevatorlift-dan-cara.html>, diakses 6 Oktober 2022).
- Arifin, Ashar. 2020. *Cara Memilih MCB dan Menentukan Arus MCB Yang Tepat* (Online), (<https://www.carailmu.com/2020/11/penentuan-mcb.html>, diakses 6 Oktober 2022).
- Arifin, Ashar. 2021. *Emergency Stop: Pengertian, Fungsi, Simbol dan Jenis* (Online), (<https://www.carailmu.com/2021/10/pengertian-fungsi-jenis-emergency-switch.html>, diakses 10 Oktober 2022).
- Arifin, Ashar. 2021. *TOR (Thermal Overload Relay): Pengertian, Fungsi dan Cara Kerja* (Online), (<https://www.carailmu.com/2021/07/tor-thermal-overload-relay.html>, diakses 8 Oktober 2022).
- Bagia, I Nyoman. 2018. *Motor -Motor Listrik*. CV. Rasi Terbit: Bandung.
- D. Petruzella, Frank. 2012. *Programmable Logic Controller*. MC GrawHill Education: New York.
- Budiharto, Widodo. 2021. *Elektronika Digital dan Sistem Embedded*. Andi Publisher: Yogyakarta.
- Duta Eletronik. 2020. *PLC mini Zelio Logic - 26 I O – 100. 240V AC - SR3B261FU Schneider* (Online), (<https://www.elektronik/elektronik-lainnya/hwfx9f-jual-plc-mini-zelio-logic-26-i-o-100-240v-ac-sr3b261fu-schneider>, diakses 5 Oktober 2022).
- Firdausa, A.N., 2022. *Kontaktor: Pengertian, Prinsip Kerja, Fungsi, Bagian-Bagian, dan Jenisnya* (Online), (<https://www.kompas.com/skola/>

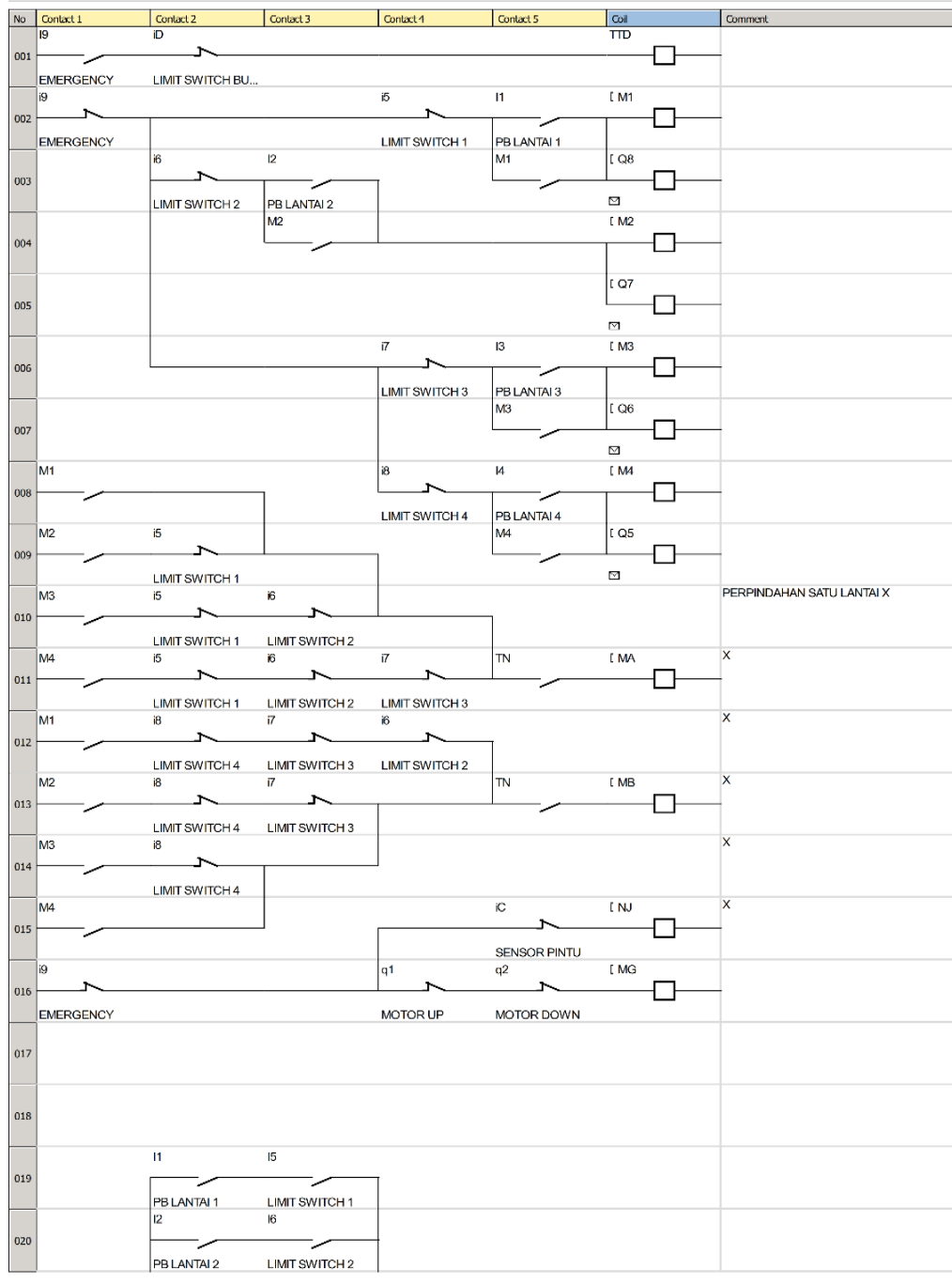
- [read/2022/08/16/173000969/kontaktor--pengertian-prinsip-kerja-fungsi-bagian-bagian-dan-jenisnya](https://www.researchgate.net/publication/361173000/figure/fig/173000969/kontaktor--pengertian-prinsip-kerja-fungsi-bagian-bagian-dan-jenisnya), diakses 6 Oktober 2022).
- Guru Listrik. 2018. *Pengenalan Dasar Smart Relay Zelio Logic* (Online), (<https://gurulistrikeren.blogspot.com/2018/03/pengenalan-dasar-smart-relay-zelio-logic.html>), diakses 5 Oktober 2022).
- IDC Technologies. 2012. *Industrial Automation*. The IDC Engineers & Ventus Publishing: German Town.
- Jurusan Teknik Industri. *Modul Praktikum PLC*. Jurnal Teknik Industri Universitas Majalengka: Majalengka.
- Kandray, Daniel.E. 2010. *Programmable Automation Technologies*. 989 Avenue of the Americas: New York.
- Krismadinata. 2016. *Teknik Otomasi Industri*. PPPTK Bidang Bangunan dan Listrik Medan: Medan.
- Listriawan, Muhammad. 2012. *Perancangan Simulator Lift 3 Lantai Menggunakan Smart Relay Zelio SR2B201BD*. Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta.
- Noviardi. 2017. *Smart Home System* (Online), (<http://eprints.polsri.ac.id/4431/3/File%20III.pdf>), diakses 22 Oktober 2022).
- PPPPTK BOE Malang. 2018. *Mengoperasikan Programmable Logic Controller*. PPPPTK BOE Malang: Malang.
- Prayitno, Agus. 2017. *Torsi, Kecepatan dan Daya Motor listrik serta hubungannya* (Online), (<https://www.gracioelectric.com/torsi/>), diakses 12 Oktober 2022).
- Rafiq, Ainur. 2017. *Optimalisasi Smart Relay Zelio Sebagai Kontroller Lampu dan Pendingin Ruangan*. Jurnal Teknologi Elektro Universitas Mercu Buana: Cilacap.
- Riadi, Muchlisin. 2012. *Tombol Tekan (Push Button)* (Online), (<https://www.kajianpustaka.com/2012/10/tombol-tekan-push-botton.html>), diakses 10 Oktober 2022).

- Saleh, Muhammad. 2017. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay*. Jurnal Teknologi Universitas Mercu Buana: Jakarta.
- Saisan, Doni. 2021. *Penjelasan dan Prinsip Kerja Limit Switch* (Online), (<https://teknikmaintenance09.blogspot.com/2021/04/penjelasan-dan-prinsip-kerja-limit.html>), diakses 8 Oktober 2022).
- Shobirin. 2017. *Defenisi Smart Relay* (Online), (<http://eprints.umg.ac.id/2193/2/BAB%20II.pdf>), diakses 12 Oktober 2022).
- Sitanggang, Marhiras dan Siregar, Leonardus. 2021. Automatic Transfer Switch Menggunakan PLC Pengaplikasian di PT RHB. *Electric Power, Telecommunications & Control System - ELPOTECS Jurnal Vol.4*. 1: 33.
- Sudarmadi, Aditya.dkk. 2013. *Pemodelan Kerja Lift*. Jurnal Ilmiah Program Studi Informatika Universitas Brawijaya: Malang.

LAMPIRAN

Program Diagram Ladder

Program diagram



No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
021		I3 PB LANTAI 3	I7 LIMIT SWITCH 3				
022	MG	I4 PB LANTAI 4	I8 LIMIT SWITCH 4				
023	I9 EMERGENCY	TD					
024		TJ					
025	MG	Q3 MOTOR OPEN		ID	q4 MOTOR CLOSE	I Q3 MOTOR OPEN	
026		T2					
027		TL					
028	M5		IF PB OPEN DOOR	TK			
029	M6						
030	I9 EMERGENCY	TK				TTL	
031		NP				TTK	
032		IF PB OPEN DOOR		IL		I NP	
033		IC SENSOR PINTU		IJ		TTJ	
034		IG PB CLOSE DOOR					
035		Q4 MOTOR CLOSE					
036	NJ	T1	IE	IK	q3	I Q4	
037		ID	I9	I9	t1	TT1	
038	I9 EMERGENCY	I8 LIMIT SWITCH 4	I9 EMERGENCY	I3	I2	TT2	
039		I7 LIMIT SWITCH 3	I9 EMERGENCY			TT3	
040		I6 LIMIT SWITCH 2					

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
041		I5					
		LIMIT SWITCH 1					
042		I5	M2	M3	M4	[M7	
		LIMIT SWITCH 1					
043			M7	M4			POSISI LANTAI SATU KE ATAS O
044		I5	M2	M3	m4	[M8	O
		LIMIT SWITCH 1					
045			M8	M3			O
046		I5	M2	M4	m3	[M9	O
		LIMIT SWITCH 1					
047			M9	M4			O
048	nK	I5	M3	M4	m2	[MF	O
		LIMIT SWITCH 1					
049			MF	M4			O
050	M7	M2	M3	M4	TN	[MC	O
		i6	i7				
051		LIMIT SWITCH 2	LIMIT SWITCH 3				O
052	M8	M2	M3		TN	[MD	O
		i6					
053		LIMIT SWITCH 2					O
054	M9	M2	M4		TN	[ME	O
		i6					
055		LIMIT SWITCH 2					O
056	MF	M3	M4		TN	TTV	O
		i7					
057				i8	NK		O
		LIMIT SWITCH 3		LIMIT SWITCH 4			
058	IE	i6	q3	i6	M7	TTE	O
	LIMIT SWITCH TU...	LIMIT SWITCH 2	MOTOR OPEN	LIMIT SWITCH 4			
059		i7		i5	MH		O
		LIMIT SWITCH 3		LIMIT SWITCH 1			
060		i8		i5	MS		O
		LIMIT SWITCH 4		LIMIT SWITCH 1			

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
061		15 LIMIT SWITCH 1		15 LIMIT SWITCH 1	N5		O
062				18 LIMIT SWITCH 4	ND		
063				18 LIMIT SWITCH 4	NK		
064				18 LIMIT SWITCH 4	ND		
065				17 LIMIT SWITCH 3	M8	TTF	
066				16 LIMIT SWITCH 2	MJ		
067				16 LIMIT SWITCH 2	MT		
068				18 LIMIT SWITCH 4	N6		
069				18 LIMIT SWITCH 4	NE		
070				17 LIMIT SWITCH 3	NL		
071				18 LIMIT SWITCH 4	NE		
072				17 LIMIT SWITCH 3	NL		
073				18 LIMIT SWITCH 4	M9	TTG	
074				15 LIMIT SWITCH 1	NK		
075				15 LIMIT SWITCH 1	MU		
076				15 LIMIT SWITCH 1	N7		
077				18 LIMIT SWITCH 4	NF		
078				18 LIMIT SWITCH 4	NN		
079				18 LIMIT SWITCH 4	NF		
080	MT	M4		18 LIMIT SWITCH 4	NN		

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
081	MU	M4		i8	MF	TT8	
082	N5	M3		LIMIT SWITCH 4 i5	ML		
083	N6	M3		LIMIT SWITCH 1 i5	MV		
084	N7	M4		LIMIT SWITCH 1 i5	N8		
085	MS	M4	T8	LIMIT SWITCH 1 i9	nH	[NG	
086	ND	M2	T9	i8	nG	[NH	
087	NE	M2					
088	NF	M1					
089	NK	M1					
090	NL	M1					
091	NN	M1					
092	M4				i9	TT8	
093	M3						
094	M2				i8	TT9	
095	M1						
096	MS	M4	M2	M1	TN	[N1	L
097					i8		L
098	MT	M4	M2		TN	[N2	L
099					i8		L
100	MU	M4	M1		TN	[N3	L

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
101		i8					L
		LIMIT SWITCH 4					
MV		M2	M1		TN	[N4]	L
102							L
103		i6					L
		LIMIT SWITCH 2					
nH		i6	M3	M4	M1	[N5]	POSISI LANTAI 2 KE ATAS LALU KEBAWAH
104		LIMIT SWITCH 2					A
			N5	M1			A
105							A
106		i6	M3	M1	m4	[N6]	A
		LIMIT SWITCH 2					A
107			N6	M1			A
nD		i6	M4	M1	m3	[N7]	A
108		LIMIT SWITCH 2					A
109			N7	M1			A
m7		i6	M3	M4	m1	[N8]	A
110		LIMIT SWITCH 2					A
111			N8	M4			A
N5		M3	M4	M1	TN	[N9]	A
112							A
113		i7					A
		LIMIT SWITCH 3					
114							
		LIMIT SWITCH 4					
		LIMIT SWITCH 3					
N6		M3	M1		TN	[NA]	A
115							A
116		i7					A
		LIMIT SWITCH 3					
N7		M4	M1		TN	[NB]	A
117							A
118		i8					A
		LIMIT SWITCH 4					
N8		M3	M4		TN	[NC]	A
119							A
120		i7					A
		LIMIT SWITCH 3					

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
121	IE					TTN	
122	LIMIT SWITCH TU...	I8	M3	M2	M1	[MH	POSISI LANTAI 4 KE BAWAH Z
123		LIMIT SWITCH 4	MH	M1			Z
124		I8	M3	M2	m1	[MJ	Z
125		LIMIT SWITCH 4	MJ	M2			Z
126		I8	M3	M1	m2	[MK	Z
127		LIMIT SWITCH 4	MK	M1			Z
128	NU	q2	q3	q4	nV	[Q1	
129	NV	q1	q3	q4	nU	[Q2	
130	mS	I8	M2	M1	m3	[ML	Z
131		LIMIT SWITCH 4	ML	M1			Z
132	MH	M3	M2	M1	TN	TT4	Z
133		I7	I6				Z
134	MJ	M3	M2		TN	TT5	Z
135		I7					Z
136	MK	M3	M1		TN	TT6	Z
137		I7					Z
138	ML	M2	M1		TN	TT7	Z
139		I6					Z
140	nH	I7	M4	M2	M1	[MS	POSISI LANTAI 3 KE ATAS LALU KEBAWAH L
		LIMIT SWITCH 3					

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
141			MS	M1			L
142		i7	M4	M2	m1	[MT	L
143		LIMIT SWITCH 3	MT	M2			L
n5		i7	M4	M1	m2	[MU	L
144		LIMIT SWITCH 3	MU	M1			L
145							L
mH		i7	M2	M1	m4	[MV	L
146		LIMIT SWITCH 3	MV	M1			L
147							L
IE	m1	TG	NN				S
148	LIMIT SWITCH TU...						S
TR	m1	i8					S
149		LIMIT SWITCH 4					S
IE	m1	TF	NL				S
150	LIMIT SWITCH TU...						S
TQ	m1	i7					S
151		LIMIT SWITCH 3					S
IE	m1	TE	NK				S
152	LIMIT SWITCH TU...						S
TP	m1	i7	i8				S
153		LIMIT SWITCH 3	LIMIT SWITCH 4				S
IE	m1	TG	NF				I
154	LIMIT SWITCH TU...						I
TU	m1	i8					I
155		LIMIT SWITCH 4					I
IE	m2	TF	NE				I
156	LIMIT SWITCH TU...						I
TT	m2	i8					I
157		LIMIT SWITCH 4					I
158		i6					I
IE	m1	LIMIT SWITCH 2	TE	ND			I
159	LIMIT SWITCH TU...						I
TS	m1	i8					I
160		LIMIT SWITCH 4					I

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
161	IE	TH	N8				A
162	LIMIT SWITCH TU...	i7	i8	M4			A
163	NB	LIMIT SWITCH 3 i8	LIMIT SWITCH 4 M4				A
164	NA	LIMIT SWITCH 4 i7	M3				A
165	IE	TE	N5				A
166	LIMIT SWITCH TU...	N9	i7	i8	M4		A
167	N3	LIMIT SWITCH 3 i8	LIMIT SWITCH 4 M4				L
168	N2	LIMIT SWITCH 4 i8	M4				L
169	N1	LIMIT SWITCH 4 i8	M4				L
170	MR	n5	n6	n7	n8	[NU]	X
171	TV		i7	i8			O
172	ME		LIMIT SWITCH 3 i6	LIMIT SWITCH 4 i8			O
173	MD		LIMIT SWITCH 2 i6	LIMIT SWITCH 4 i7			O
174	MC		LIMIT SWITCH 2 i6	LIMIT SWITCH 3 i7	i8		O
175			LIMIT SWITCH 2	LIMIT SWITCH 3 M8	LIMIT SWITCH 4 TF		O
176	IE			M7	TE		O
177	LIMIT SWITCH TU...			M9	TG		O
178				MF	TH		O
179	MP	n5	n6	n7	n8	[NV]	X
180	T4		i7	i6	i5		Z
			LIMIT SWITCH 3	LIMIT SWITCH 2	LIMIT SWITCH 1		

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
181	T5		i7	i6			Z
182	T6		i7	i5			Z
183	T7		i6	i5			Z
184	IE		MH	TE			Z
185	LIMIT SWITCH TU...		MJ	TF			Z
186			MK	TG			Z
187			ML	TH			Z
188	N1	m4	i6	i5			L
189	N2	m4	i6				L
190	N3	m4	i5				L
191	N4	i6	i5				L
192	IE	TE	MS				L
193	LIMIT SWITCH TU...		TF	MT			L
194			TG	MU			L
195			TH	MV			L
196	N9	m4			i5		A
197	NA	m3			i5	LIMIT SWITCH 1	A
198	NB	m4			i5	LIMIT SWITCH 1	A
199	IE	m4	TE	N5		LIMIT SWITCH 1	A
200	LIMIT SWITCH TU...	m3	TF	N6			A

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
201		m4	TG	N7			A
202	TS	i6	i5	M1			I
203	IE	LIMIT SWITCH 2 TE	LIMIT SWITCH 1 ND				I
204	TT	i6	M2				I
205	TU	LIMIT SWITCH 2 i5	M1				I
206	TP	LIMIT SWITCH 1 i5	M1				S
207	TQ	LIMIT SWITCH 1 i5	M1				S
208	TR	LIMIT SWITCH 1 i5	M1				S
209	MA	LIMIT SWITCH 1 mH	mJ	mK	mL	[NT	
210	NT	mS	mT	mU	mV	[NS	
211	MB	m7	m8	m9	mF	[NR	
212	NR	mS	mT	mU	mV	[NQ	
213	NS	nD	nE	nF	nK	[MN	
214	MN	nL	nN			[MP	
215	NQ	nD	nE	nF	nK	[MQ	
216	MQ	nL	nN			[MR	
217	nG	i7	M2	M1	M4	[ND	LANTAI 3 KEBAWAH LALU KEATAS I
218		LIMIT SWITCH 3	ND	M4			I
219		i7	M2	M4	m1	[NE	I
220		LIMIT SWITCH 3	NE	M4			I

No	Contact 1	Contact 2	Contact 3	Contact 4	Contact 5	Coil	Comment
221	n5	I7	M1	M4	m2	[NF	
222		LIMIT SWITCH 3	NF	M4			
223	ND	M2	M1	M4	TN	TTS	
224		I6	I5				
		LIMIT SWITCH 2	LIMIT SWITCH 1				
225	NE	M2	M4		TN	TTT	
226		I6					
		LIMIT SWITCH 2					
227	NF	M1	M4		TN	TTU	
228		I5					
		LIMIT SWITCH 1					
229	nG	I6	M1	M3	M4	[NK	LANTAI 2 KEBAWAH LALU KEATAS S
230		LIMIT SWITCH 2	NK	M4			S
231		I6	M1	M3	m4	[NL	S
232		LIMIT SWITCH 2	NL	M3			S
233	nD	I6	M1	M4	m3	[NN	S
234		LIMIT SWITCH 2	NN	M4			S
235	NK	M1	M3	M4	TN	TTP	S
236		I5	I3				S
		LIMIT SWITCH 1	PB LANTAI 3				
237	NL	M1	M3		TN	TTQ	S
238		I5					S
		LIMIT SWITCH 1					
239	NN	M1	M4		TN	TTR	S
240		I5					S
		LIMIT SWITCH 1					

Data Sheet Motor yang digunakan



Domumentasi Perakitan Kotak Limit Switch



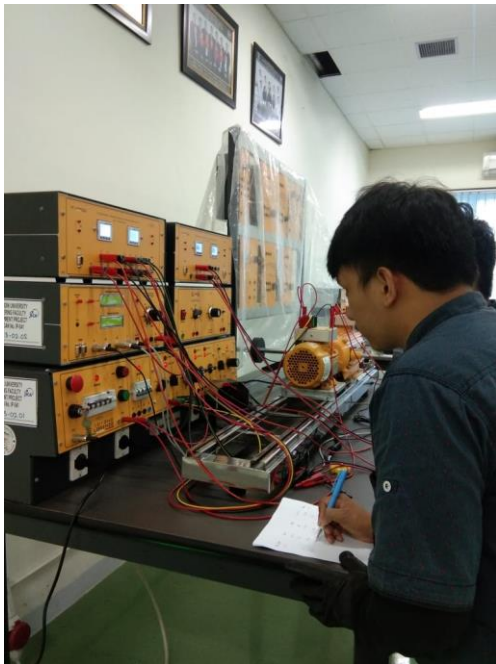
Dokumentasi perakitan kotak pengontrolan



Dokumentasi Pengujian Prototipe



Pengambilan Data





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
DEPARTEMEN ELEKTRO

Jl. Poros Malino Km. 6 Gowa, 92171, Sulawesi Selatan

☎ (0411) 586015, 586262 Fax (0411) 586015

<http://eng.unhas.ac.id/elektro>, Email : elektro@unhas.ac.id

Nomor : 1501/UN4.7.7.1/PT.01.06/2023 Gowa, 19 Januari 2023

Lamp : -

Hal : Penerbitan Surat Penugasan Panitia Seminar Hasil

Kepada Yth. Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Teknik Unhas

Di

Gowa

Dalam rangka penyelesaian studi pada Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Unhas, bersama ini kami usulkan susunan Panitia Seminar Hasil Strata Satu (S1) bagi mahasiswa Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas nama:

Muhajir Ahmad Sigi D041181301

Maka dengan ini kami sampaikan Susunan Panitia Seminar Hasil Strata Satu (S1) sebagai berikut

Pembimbing I / Ketua : 1. Dr. Yusran, ST., MT.

Pembimbing II / Sekretaris : 2. Ir. Gassing, MT.

Anggota : 1. Ir. Tajuddin Waris, MT.
2. Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.

Judul Skripsi mahasiswa yang bersangkutan adalah:

“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT MENGGUNAKAN SMART RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU”

Untuk dapat dibuatkan surat penugasannya.

Demikian penyampaian kami, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Sekretaris Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin



Dr. Ikhlas Kitta, ST., MT.

NIP. 197609142008011006

Tembusan:
1. Arsip



SURAT PENUGASAN

No. 1502/UN4.7.7.1/PT.01.06/2023

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Kepada : Mereka yang tercantum namanya di bawah ini.

Isi : 1. Bahwa berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin Nomor: 2781/UN4.1/KEP/2018, dengan ini menugaskan Saudara sebagai PANITIA SEMINAR HASIL Strata Satu (S1) Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dengan susunan sebagai Berikut:

Pembimbing I / Ketua : 1. Dr. Yusran, ST., MT.

Pembimbing II / Sekretaris : 2. Ir. Gassing, MT

Anggota : 1. Ir. Tajuddin Waris, MT.

2. Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.

Untuk menguji bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama/NIM : Muhajir Ahmad Sigi/D041181301

Departemen : Teknik Elektro

Judul Thesis/Skripsi : **“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT MENGGUNAKAN SMART RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU”**

2. Waktu seminar ditetapkan oleh Panitia Seminar Hasil Strata Satu (S1).
3. Agar Surat penugasan ini dilaksanakan sebaik-baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.
4. Surat penugasan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan berakhirnya Seminar tersebut dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau dan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.

Ditetapkan di Gowa,
Pada tanggal 19 Januari 2023
a.n. Dekan.

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.T
NIP. 19731010 199802 1 001

Tembusan :

1. Dekan Fak. Teknik Unhas
2. Ketua Departemen Teknik Elektro FT-UH
3. Mahasiswa yang bersangkutan



SURAT PENUGASAN

No. 4548/UN4.7.7.1/PT.01.06/2023

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Kepada : Mereka yang tercantum namanya di bawah ini.

Isi : 1. Bahwa berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Hasanuddin Nomor: 2781/UN4.1/KEP/2018, dengan ini menugaskan Saudara sebagai PANITIA UJIAN SARJANA Strata Satu (S1) Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dengan susunan sebagai Berikut :

Pembimbing I / Ketua : 1. Dr. Yusran, ST., MT.
Pembimbing II / Sekretaris : 2. Ir. Gassing, MT.
Anggota : 1. Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.
2. Ir. Tajuddin Waris, MT.

Untuk menguji bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama/NIM : Muhajir Ahmad Sigi/D041181301

Departemen : Teknik Elektro

Judul Thesis/Skripsi : **“Rancang Bangun Pengontrolan Lift Menggunakan *Smart Relay Zelio Soft 2 Tipe SR3B261FU*”**

2. Waktu seminar ditetapkan oleh Panitia Ujian Sarjana Strata Satu (S1).
3. Agar Surat penugasan ini dilaksanakan sebaik-baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.
4. Surat penugasan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan berakhirnya Seminar tersebut dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau dan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.

Ditetapkan di Gowa,
Pada tanggal 28 Februari 2023
a.n. Dekan.

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.T
NIP. 19731010 199802 1 001

Tembusan :

1. Dekan Fak. Teknik Unhas
2. Ketua Departemen Teknik Elektro FT-UH
3. Mahasiswa yang bersangkutan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
DEPARTEMEN ELEKTRO

Jl. Poros Malino Km. 6 Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
☎ (0411) 586015, 586262 Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id/elektro>, Email : elektro@unhas.ac.id

Nomor : 24773/UN4.7.7.1/PT.01.06/2022
Lampiran : -
Hal : **Undangan Seminar Proposal**

Dengan hormat,

Bersama ini kami mengundang saudara untuk menghadiri Seminar Proposal Dengan
Judul: **“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT 4 LANTAI
MENGUNAKAN SMART RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU”**

Pada:

Hari/Tanggal : Rabu, 9 November 2022
Jam : 9.30 WITA –Selesai
Tempat : Ruang Meeting Laboratorium Elektronika Daya dan Secara daring
(Online via Zoom)

Dibawakan Oleh :

NO.	STAMBUK	NAMA MAHASISWA
1.	D041181301	Muhajir Ahmad Sigi

Maka dengan ini kami sampaikan Susunan Penguji Seminar Proposal Strata Satu
(S1) sebagai berikut :

Ketua : Dr. Yusran, ST., MT.

Sekretaris : Ir. Gassing, MT.

Anggota : 1. Ir. Tajuddin Waris, MT.

2. Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.

Atas Kehadirannya kami ucapkan terima kasih

Gowa, 4 November 2022

Sekretaris Departemen Teknik Elektro,



Dr. Ir. Ikhlas Kitta, ST., MT.

NIP. 197609142008011006



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
DEPARTEMEN ELEKTRO

Jl. Poros Malino Km. 6 Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
☎ (0411) 586015, 586262 Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id/elektro>, Email : elektro@unhas.ac.id

Nomor : 1500/UN4.7.7.1/PT.01.06/2023
Lampiran : -
Hal : Undangan Seminar Hasil

Dengan hormat,

Bersama ini kami mengundang saudara untuk menghadiri Seminar Hasil Dengan
Judul: **“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT MENGGUNAKAN
SMART RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU”**

Pada:

Hari/Tanggal : Rabu, 25 Januari 2023

Jam : 8.30 WITA – Selesai

Tempat : Ruang Meeting Laboratorium Elektronika Daya dan Secara daring
(Online via Zoom)

Dibawakan Oleh :

NO. STAMBUK NAMA MAHASISWA

1. **D041181301 Muhajir Ahmad Sigi**

Maka dengan ini kami sampaikan Susunan Penguji Seminar Hasil Strata Satu
(S1) sebagai berikut :

Ketua : Dr. Yusran, ST., MT.

Sekretaris : Ir. Gassing, MT.

Anggota : 1. Ir. Tajuddin Waris, MT.

2. Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.

Atas Kehadirannya kami ucapkan terima kasih

Gowa, 19 Januari 2023

Sekretaris Departemen Teknik Elektro,



Dr. Ikhlas Kitta, ST., MT.

NIP. 197609142008011006



UNDANGAN UJIAN SARJANA

Kepada Yth,

Di-

Tempat

Dengan hormat,

Berdasarkan Surat Ketua Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin tentang Susunan Panitia Penguji Tugas akhir Strata Satu (S1) bagi Mahasiswa Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Unhas atas nama:

MUHAJIR AHMAD SIGI

D041181301

Maka dengan ini kami mengundang Bapak/Ibu untuk menjadi Tim Penguji pada ujian Tugas Akhir yang dimaksud, yang insya Allah akan dilaksanakan pada:

Hari/Tanggal : Rabu, 8 Maret 2023

Waktu : 08.00 WITA – Selesai

Tempat : Ruang Meeting Laboratorium Elektronika Daya

Demikian surat undangan ini disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Yusran, S.T., M.T.

NIP. 19750404 200012 1 001

Ir. Gassing, M.T.

NIP. 19600720 198702 1 001

SURAT PERMOHONAN PENGAMBILAN DATA

Hal : Permohonan Pengambilan Data

Kepada Yth :
Kepala Laboratorium Mesin – Mesin Listrik
Departemen Teknik Elektro FT-UH

Di-
Tempat

Dengan Hormat,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhajir Ahmad Sigi
NIM : D041 18 1301
Program Studi : S1 Teknik Elektro Universitas Hasanuddin
Lab. Riset : Laboratorium Elektronika Daya
No. Telepon/HP : 085398029943

Mengajukan permohonan melakukan pengambilan data penelitian untuk keperluan tugas akhir/penelitian dengan judul:

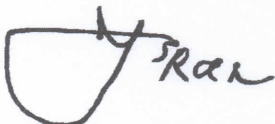
**“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT MENGGUNAKAN SMART
RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU”**

Waktu Pelaksanaan : 21 Desember – 30 Desember 2022
Pukul : 08.30 – 15.30 Wita
Tujuan : Pengambilan data menggunakan Trainer untuk mengetahui Torsi, Arus, dan Daya pada motor listrik.

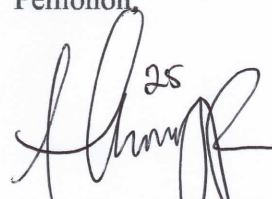
Demikian surat permohonan ini saya buat dan saya menyatakan akan bertanggung jawab sepenuhnya jika terjadi kerusakan atau kehilangan atas alat selama pengambilan data. Atas perhatian dan bantuannya saya ucapkan terima kasih.

Gowa, 21 Desember 2022
Pemohon,

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

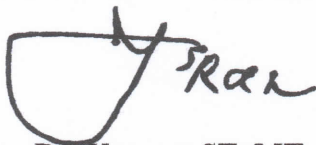


Dr. Yusran, ST., MT.
NIP. 19750404 200012 1 001



Muhajir Ahmad Sigi
NIM. D041181301

Menyetujui,
Kepala Laboratorium Elektronika Daya



Dr. Yusran, ST., MT.
NIP. 19750404 200012 1 001

SURAT PERMOHONAN PEMINJAMAN ALAT

Hal : Permohonan Izin Meminjam Alat

Kepada Yth :
Kepala Laboratorium Distribusi Sistem Tenaga dan Instalasi Listrik
Departemen Teknik Elektro FT-UH

Di-
Tempat

Dengan Hormat,
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Muhajir Ahmad Sigi
NIM	: D041 18 1301
Program Studi	: S1 Teknik Elektro Universitas Hasanuddin
Lab. Riset	: Laboratorium Elektronika Daya
No. Telepon/HP	: 085398029943

Mengajukan permohonan peminjaman alat untuk keperluan tugas akhir/penelitian dengan judul:

**“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT MENGGUNAKAN SMART
RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU”**

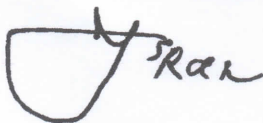
Adapun spesifikasi peminjaman alat sebagai berikut:

Nama Alat	: 1. Soket 3 fasa (1 Buah) 2. Motor Listrik 3 fasa (1 Buah)
Lama Peminjaman	: 21 Desember – 26 Desember 2022

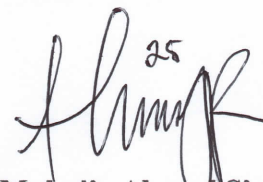
Demikian surat permohonan peminjaman ini saya buat dan saya menyatakan akan bertanggung jawab sepenuhnya jika terjadi kerusakan atau kehilangan atas alat di atas selama saya pinjam. Atas perhatian dan bantuannya saya ucapkan terima kasih.

Gowa, 21 Desember 2022
Pemohon,

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

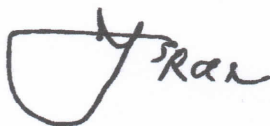


Dr. Yusran, ST., MT.
NIP. 19750404 200012 1 001



Muhajir Ahmad Sigi
NIM. D041181301

Menyetujui,
Kepala Laboratorium Elektronika Daya



Dr. Yusran, ST., MT.
NIP. 19750404 200012 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO

Kampus Fakultas Teknik Unhas Jl. Poros Malino KM. 6 Gowa <http://eng.unhas.ac.id/electrical>, Email: elektro@unhas.ac.id

Nomor : 27547/UN4.7.7/TA.03.06/2022
Lamp :
Hal : Permohonan Peminjaman Alat

Kepada Yth.
Ketua Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMKN 4 Enrekang
Di –
Kabupaten Enrekang.

Dengan hormat, sehubungan dengan surat permohonan peminjaman alat bagi mahasiswa an:

Nama : Muhajir Ahmad Sigi

Nim : D041181301

Program Studi : S1 Teknik Elektro Universitas Hasanuddin

Yang di ketahui oleh dosen pembimbing, maka kami mohon kepada bapak untuk dapat meminjamkan alat untuk keperluan penelitian/tugas akhir selama 1 bulan, yang akan di gunakan di Laboratorium Elektronika Daya Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Gowa, 9 Desember 2022

Ketua Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Unhas




[Signature]
Dr.Eng.Ir. Dewiani, MT.
NIP. 19691026 199412 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
DEPARTEMEN ELEKTRO
Jl. Poros Malino Km. 6 Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
☎ (0411) 586015, 586262 Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id/elektro>, Email : elektro@unhas.ac.id

DAFTAR HADIR SEMINAR PROPOSAL

Nama/Stambuk : Muhajir Ahmad Sigi D041181301
Judul Skripsi/T.A : **“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT 4 LANTAI
MENGUNAKAN SMART RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE
SR3B261FU”**
Hari/Tanggal : Rabu, 9 November 2022
Jam : 9.30 WITA – Selesai
Tempat : Daring (On-line/Zoom)

No.	Jabatan	Nama Dosen	Tanda Tangan
I.	Pembimbing I	1. Dr. Yusran, ST., MT.	1
	Pembimbing II	2. Ir. Gassing, MT.	2
II.	Anggota Penguji	3. Ir. Tajuddin Waris, MT.	3. 
		4. Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.	4.....

PANITIA SEMINAR PROPOSAL

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Yusran, ST., MT.

Ir. Gassing, MT.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
DEPARTEMEN ELEKTRO
Jl. Poros Malino Km. 6 Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
☎ (0411) 586015, 586262 Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id/elektro>, Email : elektro@unhas.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL

Pada hari ini **Rabu** tanggal **9 November 2022** Pukul **9.30 WITA - Selesai** bertempat di Rumah (**Daring On-line Zoom**), telah dilaksanakan Seminar Proposal bagi Saudara :

Nama : Muhajir Ahmad Sigi
No. Stambuk : D041181301
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi/TA : **“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT 4 LANTAI MENGGUNAKAN SMART RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU”**

Yang dihadiri oleh Tim Penguji Seminar Proposal sebagai berikut :

No.	N a m a	Jabatan	Tanda tangan
1.	Dr. Yusran, ST., MT.	Pemb. I / Ketua	1.....
2.	Ir. Gassing, MT.	Pemb. II / Sekretaris	2.....
3.	Ir. Tajuddin Waris, MT.	Anggota	3.....
4.	Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.	Anggota	4.....

Hasil keputusan panitia penilai Seminar Proposal : **Lulus / Tidak lulus** dengan nilai angka ... dan huruf

....

Gowa, 4 November 2022

Ketua/Sekretaris Panitia Seminar Proposal

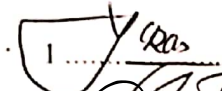


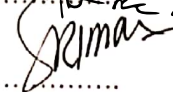
Dr. Yusran, ST., MT.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
DEPARTEMEN ELEKTRO
Jl. Poros Malino Km. 6 Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
☎ (0411) 586015, 586262 Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id/elektro>, Email : elektro@unhas.ac.id

DAFTAR HADIR SEMINAR HASIL

Nama/Stambuk : Muhajir Ahmad Sigi D041181301
Judul Skripsi/TA : "RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT MENGGUNAKAN SMART RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU"
Hari/Tanggal : Rabu, 25 Januari 2023
Jam : 08.30 WITA – Selesai
Tempat : Ruang Meeting Laboratorium Elektronika Daya dan On-line/Zoom

No.	Jabatan	Nama Dosen	Tanda Tangan
I.	Pembimbing I	1. Dr. Yusran, ST., MT.	1..... 
	Pembimbing II	2. Ir. Gassing, MT.	2..... 
II.	Anggota Penguji	3. Ir. Tajuddin Waris, MT.	3..... 
		4. Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.	4..... 

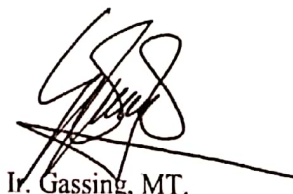
PANITIA SEMINAR HASIL

Ketua,



Dr. Yusran, ST., MT.

Sekretaris,



Ir. Gassing, MT.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
DEPARTEMEN ELEKTRO
Jl. Poros Malino Km. 6 Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
☎ (0411) 586015, 586262 Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id/elektro>, Email : elektro@unhas.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR HASIL

Pada hari ini **Rabu** tanggal **25 Januari 2023** Pukul **08.30 WITA** - **Selesai** bertempat di Ruang Meeting Laboratorium Elektronika Daya telah dilaksanakan Seminar Hasil bagi Saudara :

Nama : Muhajir Ahmad Sigi
No. Stambuk : D041181301
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi/TA : **“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT MENGGUNAKAN SMART RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU”**

Yang dihadiri oleh Tim Penguji Seminar Hasil sebagai berikut :

No.	N a m a	Jabatan	Tanda tangan
1.	Dr. Yusran, ST., MT.	Pemb. I / Ketua	1...
2.	Ir. Gassing, MT.	Pemb. II / Sekretaris	2...
3.	Ir. Tajuddin Waris, MT.	Anggota	3...
4.	Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.	Anggota	4...

Hasil keputusan panitia penilai Seminar Hasil: **Lulus / Tidak lulus** dengan nilai angka ... dan huruf

A

88,5

Gowa, 25 Januari 2023

Ketua/Sekretaris Panitia Seminar Hasil

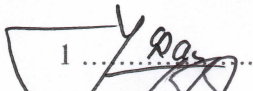

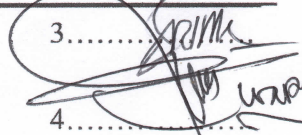

Dr. Yusran, ST., MT.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
DEPARTEMEN ELEKTRO
Jl. Poros Malino Km. 6 Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
☎ (0411) 586015, 586262 Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id/elektro>, Email : elektro@unhas.ac.id

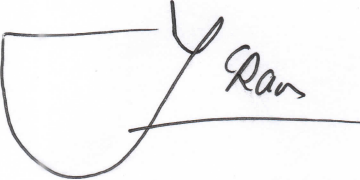
DAFTAR HADIR UJIAN SARJANA

Nama/Stambuk : Muhajir Ahmad Sigi D041181301
Judul Skripsi/T.A : “RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT MENGGUNAKAN SMART RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU”
Hari/Tanggal : Rabu, 8 Maret 2023
Jam : 08.00 WITA – Selesai
Tempat : Ruang Meeting Laboratorium Elektronika Daya

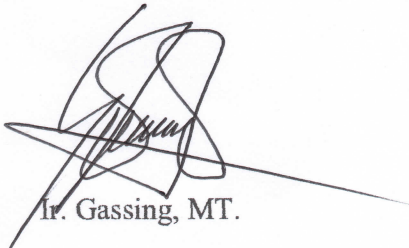
No.	Jabatan	Nama Dosen	Tanda Tangan
I.	Pembimbing I	1. Dr. Yusran, ST., MT.	1 
	Pembimbing II	2. Ir. Gassing, MT.	2 
II.	Anggota Penguji	3. Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.	3 
		4. Ir. Tajuddin Waris, MT.	4 

PANITIA UJIAN SARJANA

Ketua


Dr. Yusran, ST., MT.

Sekretaris


Ir. Gassing, MT.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
DEPARTEMEN ELEKTRO
Jl. Poros Malino Km. 6 Gowa, 92171, Sulawesi Selatan
☎ (0411) 586015, 586262 Fax (0411) 586015
<http://eng.unhas.ac.id/elektro>, Email : elektro@unhas.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SARJANA

Pada hari ini **Rabu** tanggal **8 Maret 2023** Pukul **08.00 WITA** - **Selesai** bertempat di Ruang Meeting Laboratorium Elektronika Daya, Departemen Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin secara **Luring**, telah dilaksanakan Ujian Sarjana bagi Saudara:

Nama : Muhajir Ahmad Sigi
No. Stambuk : D041181301
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi/TA : **“RANCANG BANGUN PENGONTROLAN LIFT MENGGUNAKAN SMART RELAY ZELIO SOFT 2 TIPE SR3B261FU”**

Yang dihadiri oleh Tim Penguji Ujian Sarjana sebagai berikut :

No.	N a m a	Jabatan	Tanda tangan
1.	Dr. Yusran, ST., MT.	Pemb. I / Ketua	1....
2.	Ir. Gassing, MT.	Pemb. II / Sekretaris	2....
3.	Dr. Ir. Sri Mawar Said, MT.	Anggota	3....
4.	Ir. Tajuddin Waris, MT.	Anggota	4....

Hasil keputusan panitia penilai Ujian Sarjana : **Lulus** / ~~Tidak lulus~~ dengan nilai angka ... dan huruf

...

Gowa, 8 Maret 2023

Ketua Panitia Ujian Sarjana

Dr. Yusran, ST., MT.

Tabel Revisi Seminar Hasil

Nama Dosen	No	Revisi/Pertanyaan	Jawaban
Dr. Ir. Sri Mawar Said MT.	1	Apa perbedaan pengontrolan lift menggunakan Smart Relay dengan Pengontrolan pada umumnya?	<p>Pengontrolan dengan <i>smart relay</i> lebih efisien dinilai dari aspek penggunaan komponen. Pengontrolan lift secara konvensional memerlukan komponen bantu seperti <i>Time Delay Relay</i> (TDR) dan Relay Magnet dalam jumlah yang banyak. Sedangkan pengontrolan dengan menggunakan <i>Smart Relay</i> sudah memiliki komponen tersebut yang tergabung dalam <i>Smart Relay</i> itu sendiri. Perbedaan lainnya adalah dari aspek penggunaan kabel. Pengontrolan konvensional masih menggunakan kontak bantu kontaktor, <i>relay magnet</i>, <i>time delay relay</i>, <i>push button</i>, <i>thermal overload relay</i>, <i>tombol emergency</i>, dan <i>limit switch</i> sedangkan pada pengontrolan dengan <i>smart relay</i> cukup dengan menggunakan koil dari komponen-komponen tersebut. Selain itu, pengontrolan secara konvensional tidak dapat dimodifikasi hanya terbatas pada satu jenis pengontrolan saja. Berbeda dengan pengontrolan menggunakan <i>smart relay</i> yang dapat dimodifikasi untuk berbagai jenis pengontrolan cukup dengan mengubah program sebelumnya dengan program hasil modifikasi namun tetap berpatokan pada pengalamanan yang terpasang sebelumnya. Contohnya jika <i>push button</i> 1 pada pengontrolan konvensional difungsikan sebagai tombol untuk menjalankan sebuah motor maka fungsi dari tombol tersebut hanya untuk menjalankan motor saja. Sementara pada <i>smart relay</i>, fungsi dari <i>push button</i> tersebut bisa di modifikasi/dirubah menjadi tombol untuk menjalankan atau</p>

			<p>mematikan motor dengan cara mengubah program yang telah dibuat tanpa harus mengubah pemasangan <i>wiring</i>-nya. Contoh lainnya adalah pada penelitian ini yang membuat pengontrolan lift 4 lantai tidak menutup kemungkinan untuk memodifikasi ke pengontrolan lain seperti pengontrolan konveyor, eskalator, <i>crane</i>, mesin <i>mixer</i>, dan lain-lainnya tanpa mengubah pemasangan kabelnya. Dengan adanya <i>smart relay</i>, pengontrolan dapat dimonitoring dengan mudah jika terjadi <i>trouble</i> yakni hanya memperhatikan <i>display</i> dari <i>smart relay</i> jika komponen tidak bekerja maka lampu indikator di <i>display</i> tidak akan menyala. Berbeda halnya dengan pengontrolan konvensional yang harus di periksa satu per satu. Terakhir, pengontrolan menggunakan <i>smart relay</i> dapat di <i>upgrade</i> ke pengontrolan yang lebih modern dalam hal ini dapat di operasikan dari jarak yang jauh dengan menambahkan komponen penunjang yaitu Scada dan <i>Human Machine Interface</i> (HMI).</p>
	2	<p>Kenapa pada lift perubahan kecepatan tidak dirasakan meskipun mengangkut beban yang berbeda beda?</p>	<p>Kecepatan lift memang tidak dirasakan karena kecepatannya konstan. Pengaturan frekuensi menjadi alasan utama sehingga kecepatan motor konstan meskipun mengangkut bobot beban yang berbeda. Alat Pengontrolan frekuensi yang digunakan adalah <i>Variabel Frekuensi Drive</i> (VFD). VFD mengubah kecepatan motor dengan mengubah tegangan dan frekuensi daya yang disuplai ke motor. VFD mengontrol kecepatan motor dengan memvariasikan tegangan dan frekuensi keluaran. Ketika terjadi perubahan beban pada lift, maka sensor pengukur frekuensi motor lift akan mengirim sinyal ke VFD</p>

			<p>tentang jumlah frekuensi yang ada. Dengan demikian VFD akan melakukan setting frekuensi untuk mengembalikan ke frekuensi normal. Ketika frekuensi motor kembali normal maka kecepatan motor akan kembali normal meskipun torsiya besar. Perubahan beban pada lift hanya berpengaruh ke Arus dan Torsi motor. Namun pada penelitian yang dilakukan tidak membahas lebih jauh mengenai hal tersebut. Berikut hubungan antara kecepatan motor dan frekuensi:</p> $N = \frac{f \times 120}{P}$ <p>Keterangan: N : jumlah putaran permenit (rpm) f : frekuensi (Hz) P : jumlah kutub gulungan (pole)</p> <p>Hubungan antara torsi dan kecepatan:</p> $T = \frac{5252 \times P}{N}$ <p>Keterangan: T : Torsi (Nm) P : Daya dalam satuan HP (Horse Power) N : Jumlah putaran per-menit (rpm) 5252 : Nilai ketetapan untuk daya motor dalam satuan HP</p>
Ir. Tajuddin Waris MT.	3	Tambahkan teori fungsi fungsi dari smart relay dan cara kerja program!	<p>Pada program yang telah dibuat, ada beberapa fungsi yang digunakan diantaranya fungsi <i>timer</i>, <i>input</i>, <i>output</i> dan <i>memory</i>. Fungsi dari <i>timer</i> adalah untuk menunda waktu kerja motor maupun menunda waktu berhenti motor. Sedangkan fungsi dari <i>memory</i> adalah sebagai tempat penyimpanan instruksi yang melebihi jumlah instruksi dalam satu line dan sebagai penyambung untuk ke line berikutnya. Jumlah <i>input</i> dan <i>output</i> yang digunakan masing-masing 13 <i>input</i></p>

		<p>dan 8 <i>output</i>. Rincian 13 <i>input</i> yang digunakan adalah 6 buah <i>push button</i> (PB UP, PB DOWN, PB 1, PB 2, PB 3 dan PB 4), 6 buah <i>limit switch</i> (LS OPEN, LS CLOSE, LS 1, LS 2, LS 3, LS 4) dan sebuah tombol <i>emergency</i>. Sedangkan 8 <i>output</i> terdiri dari 4 buah kontaktor (K1, K2, K3, K4) yang diparalel dengan lampu indikator masing masing (L1, L2, L3, L4) dan 4 buah lampu indikator setiap lantai (L5, L6, L7, L8). Jumlah line yang digunakan adalah 240 line. Fungsi <i>timer</i> yang digunakan dalam program yang dibuat sebanyak 9 <i>timer</i>. Sementara jumlah <i>memory</i> yang digunakan adalah 54 <i>memory</i>.</p> <p>Cara kerja program kebanyakan menggunakan instruksi <i>selfholding</i> dan <i>interlock</i>. Sedangkan pada instruksi <i>timer</i> menggunakan jenis <i>On Delay</i>. Pada program ini juga di atur cara kerja pintu lift. Pintu lift akan terbuka dengan otomatis setelah 3 detik jika lift sudah berhenti atau menyentuh <i>limit switch</i> pada tiap lantai. Kemudian jika tidak mendeteksi gerakan maka dalam kurung waktu 10 detik, pintu akan kembali tertutup. Jika lift masih memiliki perintah untuk di eksekusi maka dalam kurung waktu 3 detik setelah pintu tertutup maka motor lift akan beroperasi sesuai perintah yang diterima. Dalam kondisi darurat, tombol <i>emergency</i> dalam dioperasikan. Jika tombol <i>emergency</i> ditekan maka pada saat itu juga motor lift akan berhenti, kemudian 3 detik kemudian pintu dengan otomatis akan membuka. Pintu tidak akan menutup kembali selama proses perbaikan dilaksanakan atau tombol <i>emergency</i> di <i>reset</i> (dikembalikan ke kondisi normal).</p>
--	--	--

			Setelah tombol <i>emergency</i> sudah di <i>reset</i> , maka 3 detik kemudian pintu akan kembali menutup dengan otomatis dan lift sudah siap dioperasikan kembali.
4	Tampilkan dengan jelas beban apa yang digunakan dalam menganalisa pengaruh beban terhadap arus, daya, kecepatan dan torsi motor listrik!	<p>Pada penelitian ini, digunakan beban resistif sebagai objek percobaan untuk mengetahui pengaruh perubahan beban terhadap arus, daya, kecepatan dan torsi pada motor. Pada saat pengambilan data digunakan 6 buah resistor yang diatur oleh sebuah selektor. Selektor 0 memiliki besaran tahanan yaitu 0Ω. Selektor 1 memiliki tahanan sebesar 1050Ω. Selanjutnya selektor 2 dengan tahanan sebesar 750Ω. Kemudian selektor 3 sebesar 435Ω. Selektor 4 dan 5 masing-masing sebesar 300Ω dan 213Ω. Selanjutnya satuan Ω tersebut di tentukan kesetarannya dengan satuan kilo gram (kg) yang mana pada lift yang sesungguhnya menggunakan satuan tersebut sebagai beban utama. Adapun persamaan berikut untuk mengetahui kesetaraan antara satuan Ω dan kg sebagai berikut:</p> <p>Dimensi satuan energi potensial (E_p) sama dengan dimensi satuan energi listrik (W).</p> $E_p = m \cdot g \cdot h$ $= (\text{kg}) (\text{m} \cdot \text{s}^{-2}) (\text{m})$ $= [\text{M}] [\text{L}] [\text{T}]^{-2} [\text{L}]$ $= [\text{M}] [\text{L}]^2 [\text{T}]^{-2}$ <p>W</p> $= P \cdot t$ $= (\text{watt}) (\text{s})$ $= (\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{S}^{-3}) (\text{s})$ $= [\text{M}] [\text{L}]^2 [\text{T}]^{-3} [\text{T}]$ $= [\text{M}] [\text{L}]^2 [\text{T}]^{-2}$ <ul style="list-style-type: none"> • Untuk beban 0 (0Ω) $E_p = W$ 	

$$m.g.h = \frac{V^2}{R} . t$$

$$m = \frac{V^2 . t}{g . h . R}$$

$$m = \frac{380^2 \times 5}{9,8 \times 4 \times 0}$$

$$m = 0 \text{ kg}$$

- Untuk beban 1 (1050 Ω)

$$E_p = W$$

$$m.g.h = \frac{V^2}{R} . t$$

$$m = \frac{V^2 . t}{g . h . R}$$

$$m = \frac{380^2 \times 5}{9,8 \times 4 \times 1050}$$

$$m = 17,54 \text{ kg}$$

- Untuk beban 2 (750 Ω)

$$E_p = W$$

$$m.g.h = \frac{V^2}{R} . t$$

$$m = \frac{V^2 . t}{g . h . R}$$

$$m = \frac{380^2 \times 5}{9,8 \times 4 \times 750}$$

$$m = 24,55 \text{ kg}$$

- Untuk beban 3 (435 Ω)

$$E_p = W$$

$$m.g.h = \frac{V^2}{R} . t$$

$$m = \frac{V^2 . t}{g . h . R}$$

$$m = \frac{380^2 \times 5}{9,8 \times 4 \times 435}$$

$$m = 42,34 \text{ kg}$$

- Untuk beban 4 (300 Ω)

$$E_p = W$$

$$m.g.h = \frac{V^2}{R} . t$$

			$m = \frac{V^2 \cdot t}{g \cdot h \cdot R}$ $m = \frac{380^2 \times 5}{9,8 \times 4 \times 300}$ $m = 61,39 \text{ kg}$ <ul style="list-style-type: none"> • Untuk beban 5 (213 Ω) $E_p = W$ $m \cdot g \cdot h = \frac{V^2}{R} \cdot t$ $m = \frac{V^2 \cdot t}{g \cdot h \cdot R}$ $m = \frac{380^2 \times 5}{9,8 \times 4 \times 213}$ $m = 86,47 \text{ kg}$
5	Apakah proses pengereman motor pada lift dapat dikonversi jadi energi listrik?	Proses pengereman motor memang dapat dikonversi jadi energi listrik. Pengereman regenerative dapat menyerap energi kinetik yang terbuang saat pengereman konvensional dan dialirkan ke penyimpanan. Mode operasi pembangkit digunakan dalam beberapa aplikasi penggerak untuk memberikan pengereman regeneratif. Sebagai contoh, motor induksi atau motor asinkron yang terhubung dengan <i>variable frequency drives</i> (VFD) untuk mengontrol kecepatan sistem penggerak. Untuk menghentikan sistem penggerak, frekuensi suplai dikurangi secara bertahap, sehingga kecepatan sesaat sistem penggerak lebih tinggi daripada kecepatan sinkron. Akibatnya, aksi pembangkitan dari mesin induksi akan menyebabkan aliran daya berbalik arah dan energi kinetik dari sistem penggerak akan diumpankan kembali ke penyimpanan. Proses ini dikenal sebagai pengereman regenerative. Nilai torka yang dihasilkan bernilai negatif sehingga	

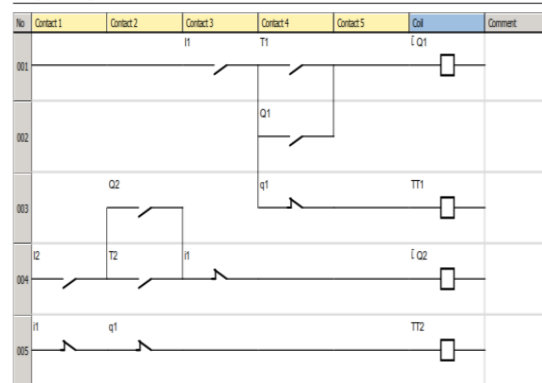
		<p>putaran rotor akan berlawanan dengan arah motor sehingga terjadi perlambatan kecepatan. Akan tetapi pengereman pada lift relatif dalam waktu yang singkat sehingga tidak menghasilkan sumber energi listrik yang maksimal. Proses pengereman pada lift hanya berlangsung ketika lift akan sampai pada tujuan. Waktu pengereman kisaran 1 – 3 detik dalam jarak kurang lebih 5 - 100 cm sebelum lift sampai pada tujuan yang ditentukan.</p> <p>Pada pengontrolan lift tidak menggunakan sistem pengereman regenerative dikarenakan lift menggunakan system putaran motor forward reverse. Pada lift juga menggunakan counter weight atau bobot penyeimbang. Bobot imbang berfungsi sebagai beban penyeimbang, berat counterweight selalu lebih besar dari berat car, biasanya berat counterweight sama dengan berat car ditambah 0.45 sampai 0.5 berat kapasitas. Letak counterweight berada pada sisi samping lift yang memiliki rel tersendiri. Namun pada penelitian ini tidak membahas lebih jauh mengenai hal tersebut. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dipertimbangkan mengenai hal tersebut.</p>
6	Referensi (Kemendikbud, 2012) diganti!	Referensi yang digunakan harus memiliki sumber yang jelas baik dalam bentuk buku maupun jurnal.
7	Buat pengontrolan untuk mengantisipasi terjadinya listrik padam!	Jika terjadi hal tak terduga pada lift (listrik padam) maka sistem yang tepat untuk digunakan adalah pengontrolan <i>Automatic transfer Switch</i> (ATS). Panel ATS adalah rangkaian listrik yang berfungsi sebagai saklar otomatis. Panel ATS bekerja dengan cara mengendalikan dua sumber aliran listrik. Saat terjadi pemadaman

mendadak, maka panel akan mentransfer dari sumber listrik lain seperti genset.

Saat pemadaman listrik selesai, panel akan otomatis berpindah. Inilah mengapa Panel ATS disebut sebagai *Automatic Transfer Switch*. Panel ATS sendiri memiliki serangkaian kontrol yang bekerja untuk memindahkan listrik dari sumber lainnya tersebut dengan otomatis.

Namun pada pengontrolan lift tidak dapat digabungkan dengan pengontrolan ATS dalam satu *Smart Relay* yang sama. Pengontrolan ATS harus terpisah dengan pengontrolan lift. Jadi pada penelitian ini membuat rangkaian kontrol ATS hanya dalam bentuk program saja. Berikut program diagram ladder tentang pengontrolan ATS:

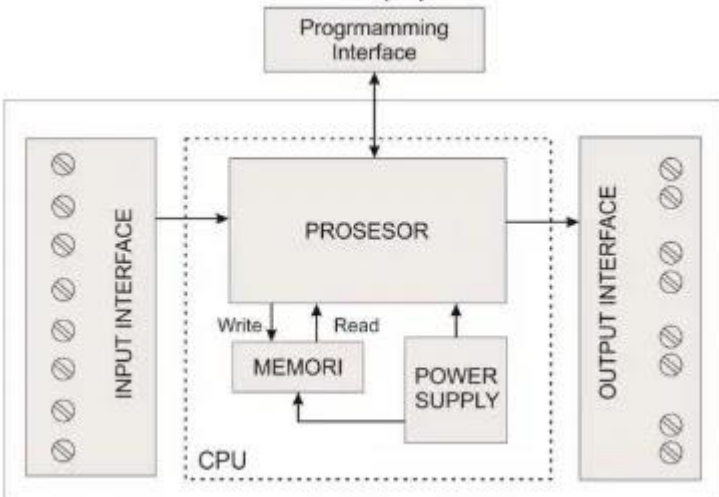
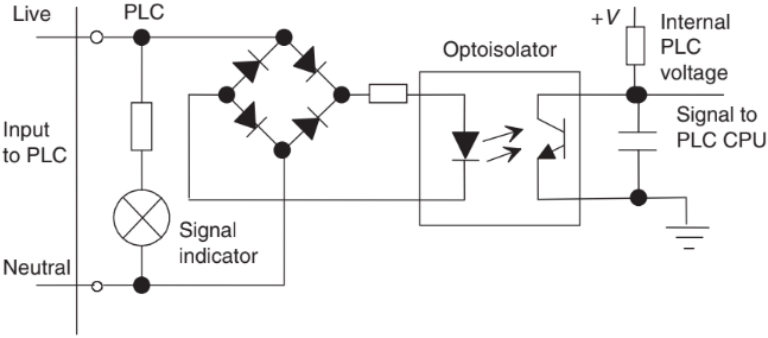
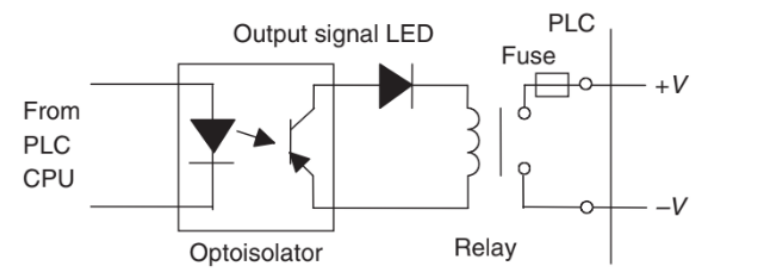
Program diagram

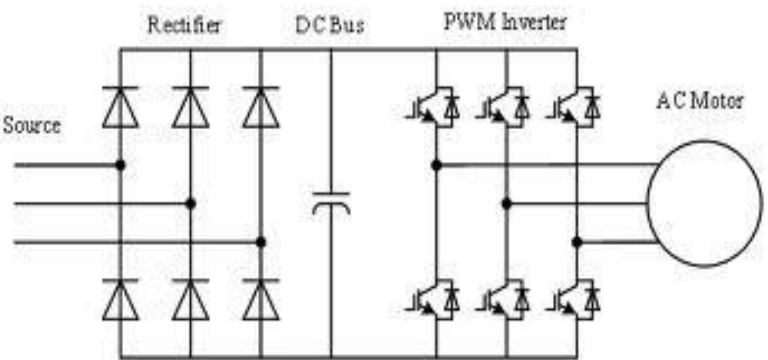


Ketika sumber dari PLN (Q1) padam, maka timer akan mulai mencacah. Setelah 5 detik kemudian maka kontak bantu dari timer 1 akan berubah dari NC menjadi NO begitupun sebaliknya. Hal tersebut akan mengaktifkan sumber dari GENSET (Q2). Kemudian jika sumber dari PLN kembali

			aktif maka sumber dari Genset akan terputus dan timer 2 mulai mencacah. Setelah 3 detik kemudian maka sumber dari PLN yang akan menyuplai kembali.
	8	Pada kesimpulan poin 3, harusnya beban sebagai variabel!	<p>Arus yang diserap, daya yang digunakan dan torsi yang dihasilkan oleh motor berbanding lurus dengan beban yang diterima motor. Semakin besar beban yang diterima motor, maka semakin besar pula arus, daya dan torsi motor begitupun sebaliknya. Perbandingan kecepatan motor berbanding terbalik dengan perubahan beban pada motor. Semakin besar beban yang diterima motor, maka semakin kecil putaran motor yang dihasilkan begitupun sebaliknya. Simulasi dilakukan dengan mengubah-ubah beban motor. Pada kondisi tanpa beban, nilai arus sebesar 1,25 A dengan torsi sebesar 0,03 Nm. Kecepatan dan daya motor masing-masing 2966 rpm dan 11,93 watt. Pada beban maksimal pengujian, nilai arus sebesar 2,02 A dengan torsi sebesar 0,66 Nm. Kecepatan dan daya motor masing-masing 2891 rpm dan 270,91 watt.</p>

Tabel Revisi Ujian Sarjana

Nama Dosen	No.	Pertanyaan/Revisi	Jawaban
Dr. Ir. Sri Mawar said, MT	1	Bagaimana rangkaian dalam dari smart relay?	 <p>The diagram shows a smart relay's internal structure. At the top is the 'Programming Interface'. Below it is the 'CPU' block, which contains a 'PROSESOR' (Processor), 'MEMORI' (Memory), and 'POWER SUPPLY'. The CPU is connected to an 'INPUT INTERFACE' on the left and an 'OUTPUT INTERFACE' on the right. Arrows indicate 'Write' data flow from the processor to memory and 'Read' data flow from memory to the processor.</p> <p>INPUT</p>  <p>The input circuit starts with a 'Live' line and a 'Neutral' line. The 'Live' line goes through a 'PLC' terminal and a resistor to an 'Input to PLC' terminal. A 'Signal indicator' lamp is connected between the 'Live' and 'Neutral' lines. The 'Live' line also passes through an optoisolator's LED. The other side of the LED is connected to the 'Neutral' line. The optoisolator's transistor is connected to the '+V' internal PLC voltage and the 'Signal to PLC CPU' terminal. The other side of the transistor is connected to ground.</p> <p>OUTPUT</p>  <p>The output circuit starts with a 'From PLC CPU' terminal connected to the transistor of an optoisolator. The other side of the transistor is connected to an 'Output signal LED'. The LED is connected to the '+V' line. The transistor is also connected to a 'Relay' coil. The other side of the relay coil is connected to the '-V' line. A 'Fuse' is connected between the '+V' and '-V' lines.</p>

2	<p>Bagaimana cara Variabel Frekuensi Drive (VFD)</p>	<p>Inverter / variable frequency drive / variable speed drive merupakan sebuah alat pengatur kecepatan motor dengan mengubah nilai frekuensi dan tegangan yang masuk ke motor. pengaturan nilai frekuensi dan tegangan ini dimaksudkan untuk mendapatkan kecepatan putaran dan torsi motor yang diinginkan atau sesuai dengan kebutuhan. Secara sederhana prinsip dasar inverter untuk dapat mengubah frekuensi menjadi lebih kecil atau lebih besar yaitu dengan mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC kemudian dijadikan tegangan AC lagi dengan frekuensi yang berbeda atau dapat diatur.</p>  <p>The diagram illustrates the internal components of a VFD. On the left, a 'Source' of three-phase AC is connected to a 'Rectifier' stage consisting of six diodes. The output of the rectifier is connected to a 'DC Bus' which includes a large electrolytic capacitor for smoothing. From the DC Bus, the power is sent to a 'PWM Inverter' stage, which uses six IGBTs (Insulated Gate Bipolar Transistors) to generate a three-phase AC output. This output is connected to an 'AC Motor'.</p> <p>Untuk mengubah tegangan AC menjadi DC dibutuhkan penyearah (converter AC-DC) dan biasanya menggunakan penyearah tidak terkendali (rectifier dioda) namun juga ada yang menggunakan penyearah terkendali (thyristor rectifier). Setelah tegangan sudah diubah menjadi DC maka diperlukan perbaikan kualitas tegangan DC dengan menggunakan tandon kapasitor sebagai perata tegangan. Kemudian tegangan DC diubah menjadi tegangan AC kembali oleh inverter dengan teknik PWM (Pulse Width Modulation). Dengan teknik PWM ini bisa didapatkan amplitudo dan frekuensi keluaran yang diinginkan. Selain itu teknik PWM juga menghasilkan harmonisa yang jauh lebih kecil dari pada teknik yang lain serta menghasilkan gelombang sinusoidal, dimana kita tahu kalau harmonisa ini akan menimbulkan rugi-rugi pada motor yaitu cepat panas. Maka dari itu teknik PWM inilah yang biasanya dipakai dalam mengubah tegangan DC menjadi AC (Inverter).</p>
3	<p>Kesimpulan disederhanakan</p>	<p>1. Proses perancangan prototipe pengontrolan lift 4 lantai menggunakan <i>Smart Relay Zelio Soft 2</i> tipe SR3B261FU</p>

			<p>dilakukan dengan menentukan I/O <i>Smart relay</i>, membuat dan menguji program <i>ladder</i>, memindahkan program ke <i>module</i>, membuat <i>layout</i> dan memasang <i>wiring</i> prototipe.</p> <p>2. Hasil pengujian program <i>ladder</i> menunjukkan bahwa <i>input</i> dan <i>output</i> bekerja sesuai dengan perintah yang diberikan. Hasil pengujian <i>wiring diagram</i> menunjukkan bahwa jika Kontaktor K1 aktif maka motor M1 berputar secara <i>forward</i> menandakan lift naik. Kontaktor K2 aktif, motor M1 berputar secara <i>reverse</i> menandakan lift turun. Kemudian kontaktor K3 aktif, motor M2 akan berputar secara <i>forward</i> menandakan pintu lift membuka. Kontaktor K4 aktif, motor M2 akan berputar secara <i>reverse</i> menandakan pintu lift menutup.</p> <p>3. Arus yang diserap, daya yang digunakan dan torsi yang dihasilkan oleh motor berbanding lurus dengan beban yang diterima motor. Perbandingan kecepatan motor berbanding terbalik dengan perubahan beban pada motor. Pada kondisi tanpa beban, nilai arus sebesar 1,25 A dengan torsi sebesar 0,03 Nm. Kecepatan dan daya motor masing-masing 2966 rpm dan 11,93 watt. Pada beban maksimal pengujian, nilai arus sebesar 2,02 A dengan torsi sebesar 0,66 Nm. Kecepatan dan daya motor masing-masing 2891 rpm dan 270,91 watt.</p>
Ir. Tajuddin Waris, MT.	4	Bagaimana cara mengatur kecepatan motor?	<p>Salah satu cara mengatur kecepatan motor lift agar tetap konstan pada saat mengangkat beban yang berbeda beda adalah dengan mengatur torsi dari motor.</p> $T = k. I. \phi$ <p>Dari persamaan diatas, dapat disimpulkan bahwa untuk mengatur torsi motor dapat dilakukan dengan cara mengatur besaran arus yang masuk ke motor.</p> $I = \frac{V}{R}$ <p>Sedangkan cara mengatur besaran arus motor listrik bisa dengan mengatur besaran tahanannya.</p>