

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA PEMROGRAMAN

4.1. PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai hasil pengujian dan analisa pembuatan ladder diagram dengan tanpa ditemukan *error* pada software.

4.2. TUJUAN PENGUJIAN

Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui apakah ladder diagram PLC dapat di *compile* dengan baik sehingga tidak ditemukan *error* pada software serta *running simulation* untuk mengetahui kaitan *input* dan respon *output* pada ladder diagram.

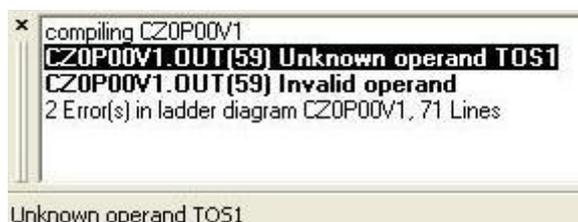
4.3. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA PEMROGRAMAN

4.3.1 Pengujian dan Analisa Proses *Compile* dan *Running Simulation*

a. Analisa *error* dan *no error* pada ladder diagram

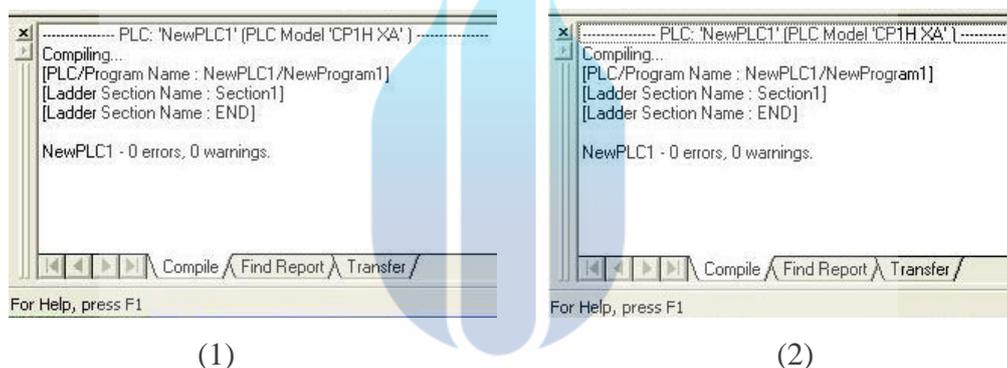
Pada pemrograman PLC setelah pembuatan ladder diagram selesai maka langkah selanjutnya adalah melakukan proses *compile* dan *running simulation* ladder diagram. Pada proses penulisan tidak boleh ditemukan pesan *error* (Gambar 4.1). Pesan *error* pada software menunjukkan bahwa masih ada kesalahan penulisan alamat *input* atau *output* dalam pemrograman. Kesalahan pada pemrograman

ladder diagram akan menyebabkan tidak berfungsinya program sebagai pengolah data *input* dan *output* dalam sistem kontrol.



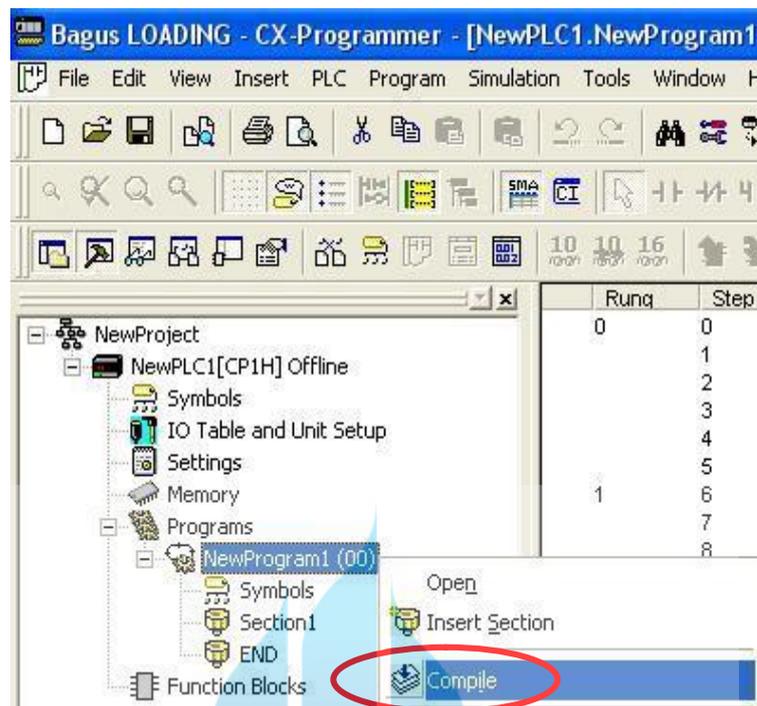
Gambar 4.1 Contoh pesan *error* pada ladder diagram

b. Proses *Compile* Ladder Diagram



Gambar 4.2 Hasil *compile* ladder diagram (1) *unloading* sistem dan (2) *loading* sistem.

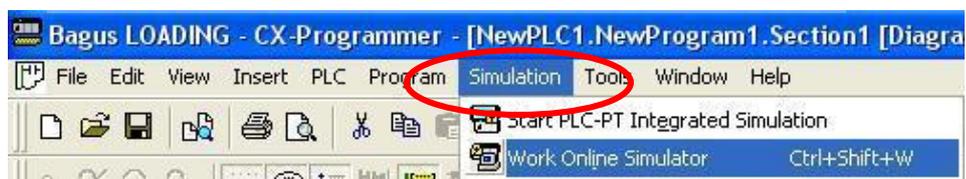
Pada proses *compile* ladder diagram dilakukan dengan memilih menu *compile* (Gambar 4.3). Proses *compile* saat berjalan maka penulisan *input* dan *output* pada pemrograman akan dicek oleh software untuk mengetahui apakah ada *error* penulisan dalam ladder diagram. Hasil *compile* ladder diagram ini adalah *no error* atau tidak ditemukan *error* baik pada pemrograman ladder diagram *unloading* atau ladder diagram *loading* sistem (Gambar 4.2).



Gambar 4.3 Jendela menu utama *compile*

c. Proses *Running Simulation Ladder Diagram*

Setelah proses *compile* dan tanpa ditemukan *error* pada software, kemudian dilakukan proses *running simulation* yaitu dengan memilih menu *Simulation > Work Online Simulator* (Gambar 4.4).



Gambar 4.4 Jendela utama *running simulation* ladder diagram

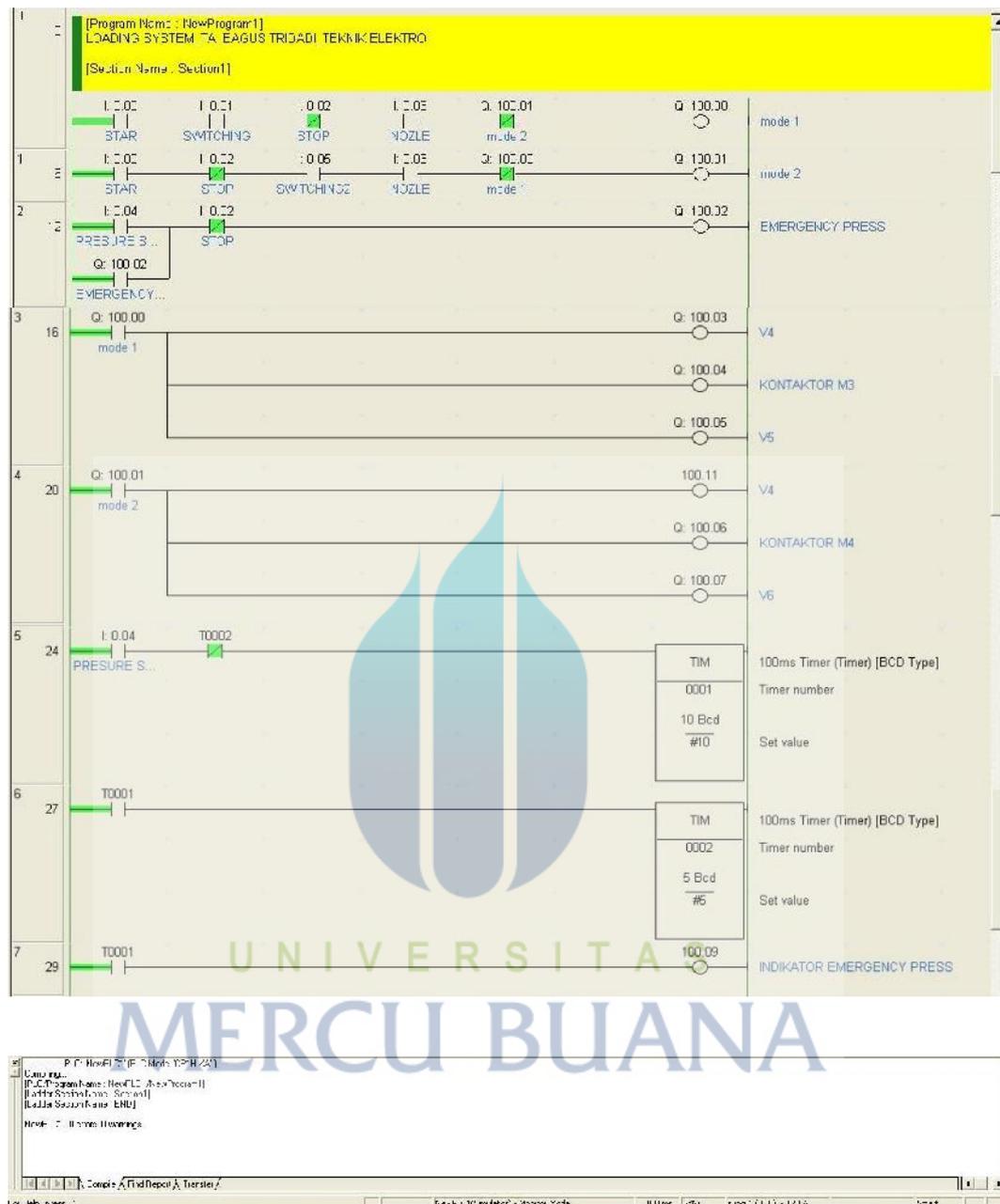
Berikut ini adalah hasil *running simulation* pemrograman ladder diagram *unloading* dan *loading* sistem pada software (Gambar 4.5 dan Gambar 4.6).

Rung	Step	Instruction	Operand	Value	Comment
0	0	LD	I: 0.00	0	STAR
	1	AND	I: 0.01	0	SWITCHING
	2	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	3	ANDNOT	I: 0.03	0	SENSOR MAX
	4	ANDNOT	I: 0.04	0	PRESSURE SENSOR
	5	ANDNOT	Q: 100.01	0	MODE 1
	6	OUT	Q: 100.00	0	MODE 2
1	7	LD	I: 0.00	0	STAR
	8	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	9	AND	I: 0.07	0	SWITCHING 2
	10	ANDNOT	I: 0.03	0	SENSOR MAX
	11	ANDNOT	I: 0.04	0	PRESSURE SENSOR
	12	ANDNOT	Q: 100.00	0	MODE 2
	13	OUT	Q: 100.01	0	MODE 1
2	14	LD	I: 0.05	0	SENSOR MINIMUM
	15	OR	Q: 100.02	0	EMERGENCY MINIMUM
	16	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	17	OUT	Q: 100.02	0	EMERGENCY MINIMUM
3	18	LD	Q: 100.00	0	MODE 2
	19	OUT	Q: 100.03	0	V1
	20	OUT	Q: 100.04	0	KONTAKTOR M1
	21	OUT	Q: 100.05	0	V2
4	22	LD	Q: 100.01	0	MODE 1
	23	OUT	100.11	0	V1
	24	OUT	Q: 100.06	0	KONTAKTOR M2
	25	OUT	Q: 100.07	0	V3
5	26	LD	I: 0.06	0	TANK PRES SENSOR
	27	OUT	100.08	0	VALVE AIR OUT
6	28	LD	I: 0.05	0	SENSOR MINIMUM
	29	ANDNOT	T0002	0	
	30	TIM	0001	10 Bcd	

7	31	LD	T0001	0	
	32	TIM	0002	5 Bcd	
8	33	LD	I: 0.03	0	SENSOR MAX
	34	OUT	100.09	0	INDIKATOR MAX
9	35	LDNOT	Q: 100.00	0	MODE 2
	36	ORNOT	Q: 100.01	0	MODE 1
	37	AND	I: 0.04	0	PRESSURE SENSOR
	38	OUT	100.10	0	INDI PRESS HIGH
10	39	LD	T0001	0	
	40	OUT	100.12	0	INDIKATOR ERROR

Gambar 4.6 Hasil *running simulation* listing mnemonics *unloading* sistem

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Gambar 4.7 Hasil *running simulation* ladder diagram *loading* sistem

Rung	Step	Instruction	Operand	Value	Comment
0	0	LD	I: 0.00	0	STAR
	1	AND	I: 0.01	0	SWITCHING
	2	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	3	AND	I: 0.03	0	NOZLE
	4	ANDNOT	Q: 100.01	0	mode 2
	5	OUT	Q: 100.00	0	mode 1
1	6	LD	I: 0.00	0	STAR
	7	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	8	AND	I: 0.05	0	SWITCHING2
	9	AND	I: 0.03	0	NOZLE
	10	ANDNOT	Q: 100.00	0	mode 1
	11	OUT	Q: 100.01	0	mode 2
2	12	LD	I: 0.04	0	PRESURE SENSOR
	13	OR	Q: 100.02	0	EMERGENCY PRESS
	14	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	15	OUT	Q: 100.02	0	EMERGENCY PRESS
3	16	LD	Q: 100.00	0	mode 1
	17	OUT	Q: 100.03	0	V4
	18	OUT	Q: 100.04	0	KONTAKTOR M3
	19	OUT	Q: 100.05	0	V5
4	20	LD	Q: 100.01	0	mode 2
	21	OUT	100.08	0	V4
	22	OUT	Q: 100.06	0	KONTAKTOR M4
	23	OUT	Q: 100.07	0	V6
5	24	LD	I: 0.04	0	PRESURE SENSOR
	25	ANDNOT	T0002	0	
	26	TIM	0001	10 Bcd	
			#10		
6	27	LD	T0001	0	
	28	TIM	0002	5 Bcd	
			#5		
7	29	LD	T0001	0	
	30	OUT	100.09	0	INDIKATOR EMERGEN...

Gambar 4.8 Hasil *running simulation* listing mnemonics *loading* sistem

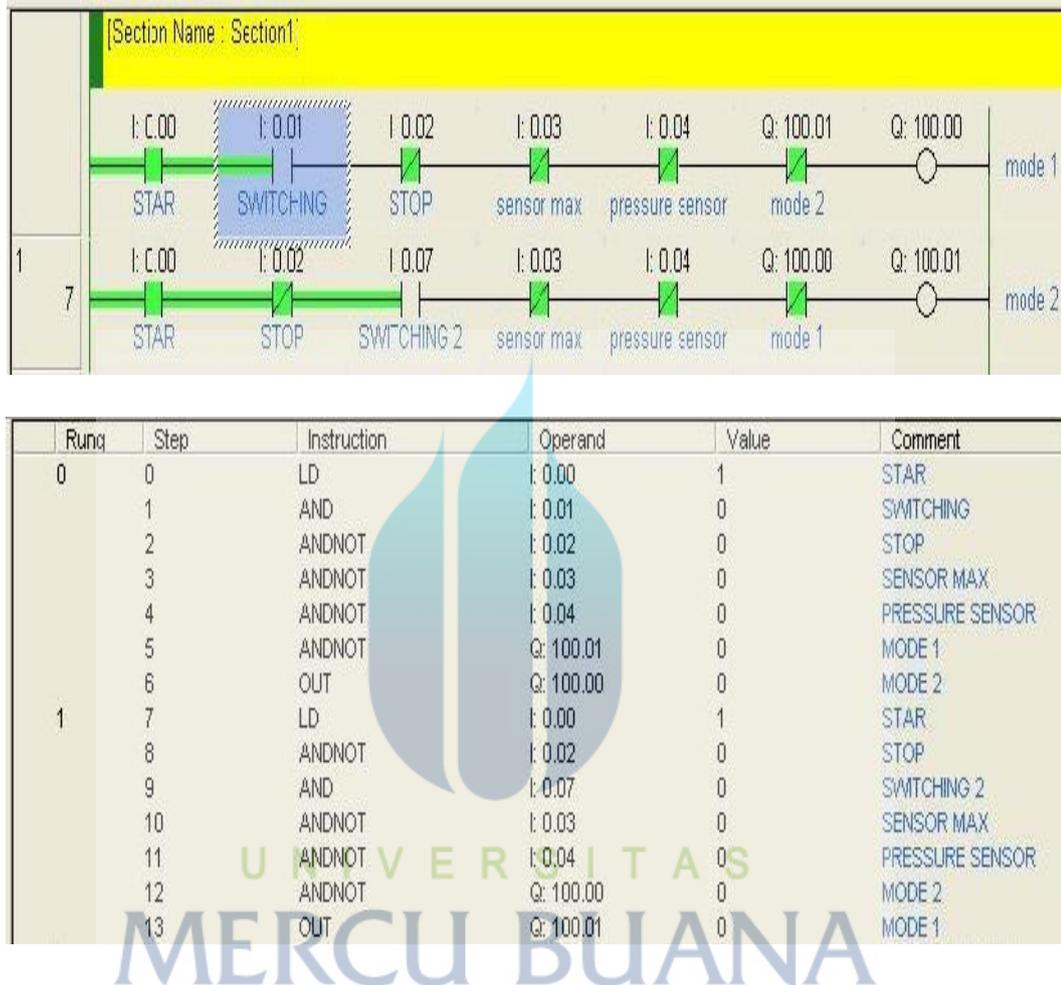
Analisa hasil *running simulation* pada ladder diagram (Gambar 4.5 dan Gambar 4.7) dan listing mnemonics (Gambar 4.6 dan Gambar 4.8) menunjukkan bahwa program sudah pada kondisi *Start* atau program ladder diagram siap melakukan pengolahan *input* dan *output* dari sistem kontrol proses *unloading* dan *loading* bahan bakar di depot.

4.3.2 Pengujian dan Analisa Ladder Diagram

Pengujian ladder diagram baik pada *unloading* sistem dan *loading* sistem setelah *dirunning* diberikan nilai 1/0 pada *input value* untuk mengetahui apakah respon *output* sudah sesuai dengan rancangan pengamanan sistem kontrol yang dirancang.

a. Pengujian Ladder Diagram *Unloading* Sistem

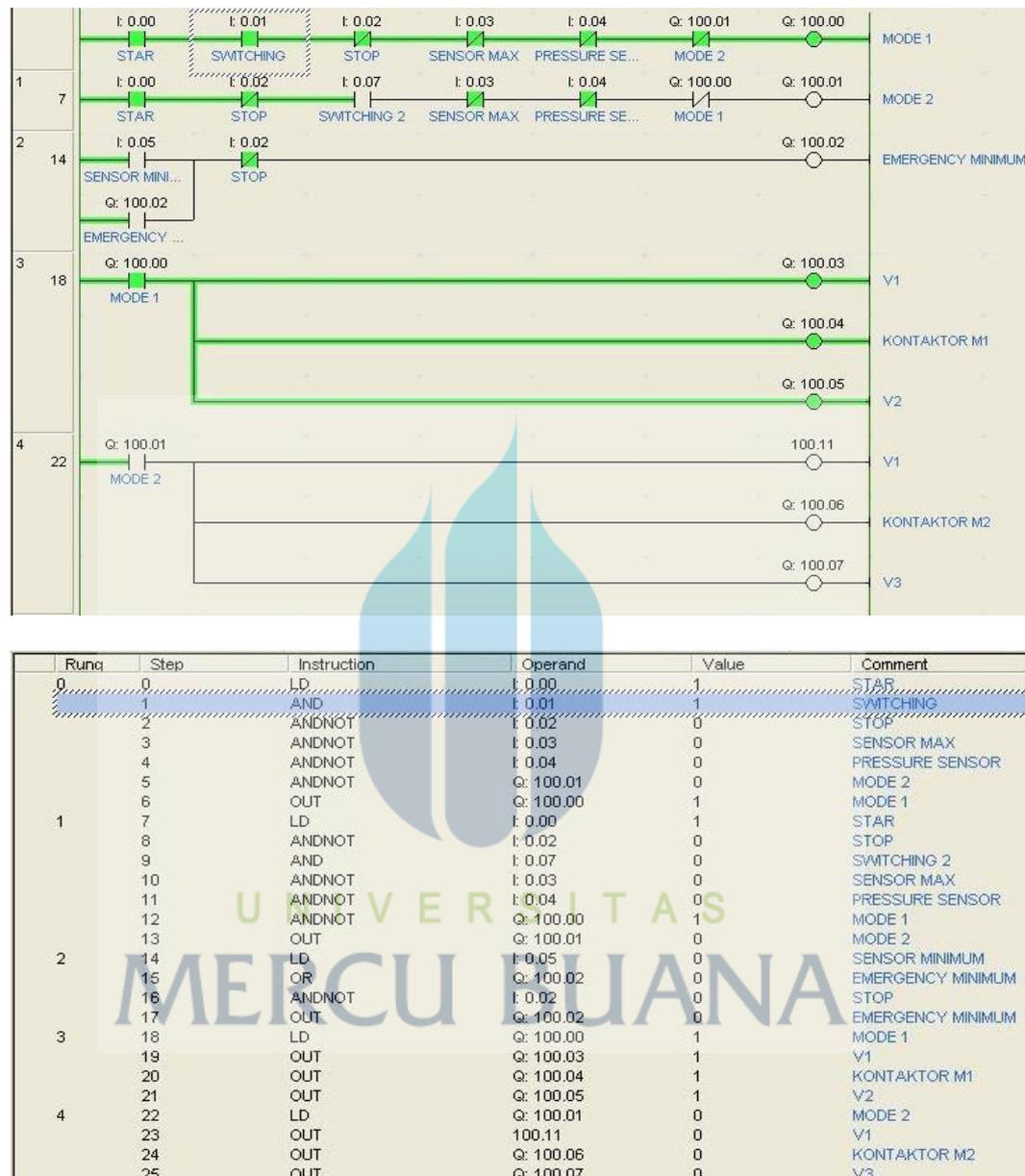
a.1 Proses Start



Gambar 4.9 Hasil pengujian pengaktifan tombol *start unloading* sistem

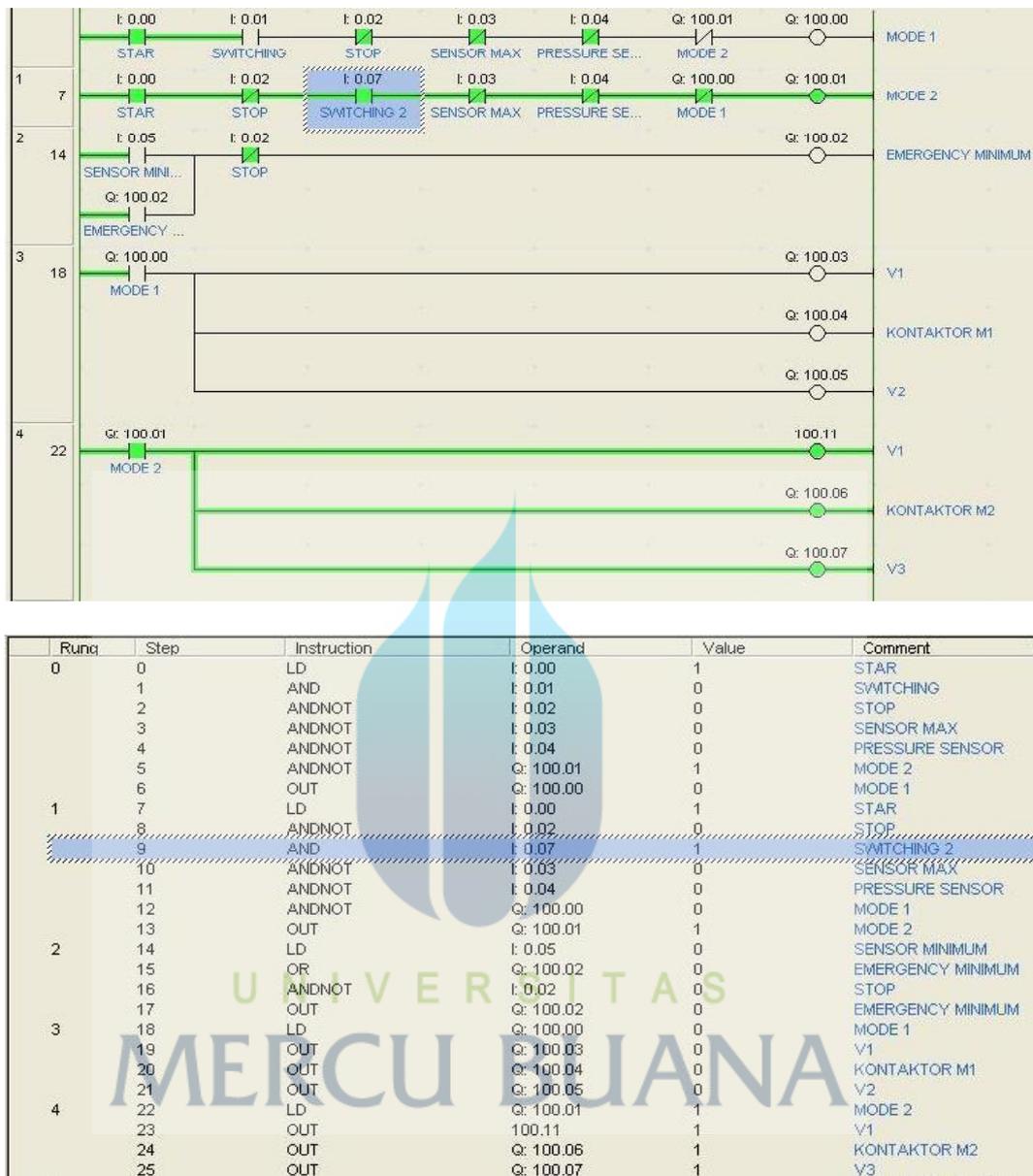
Analisa dari ladder diagram *unloading* sistem (Gambar 4.9) dapat diketahui bahwa setelah program aktif dan input I: 0.00 diberikan *input value* 1 (tombol start ditekan) maka sistem siap beroperasi, baik sebagai kondisi Mode 1 (Q: 100.00) atau Mode 2 (Q: 100.01) (Gambar 4.9).

a.2 Pengaktifan Mode 1 dan Mode 2 Proses *Unloading*



Gambar 4.10 Hasil pengaktifan Mode 1 pada *unloading* sistem

Analisa hasil pengaktifan Mode 1 (Gambar 4.10) yaitu jika *input* I: 0.01 NO (*switching* 1) diberi *input value* 1 maka yang akan beroperasi adalah Mode 1 sedangkan Mode 2 tidak aktif, dimana akan mengaktifkan *output* vessel 1 (V1), kontaktor motor 1(M1) dan vessel 2 (V2), *value* 1 pada listing mnemonic.

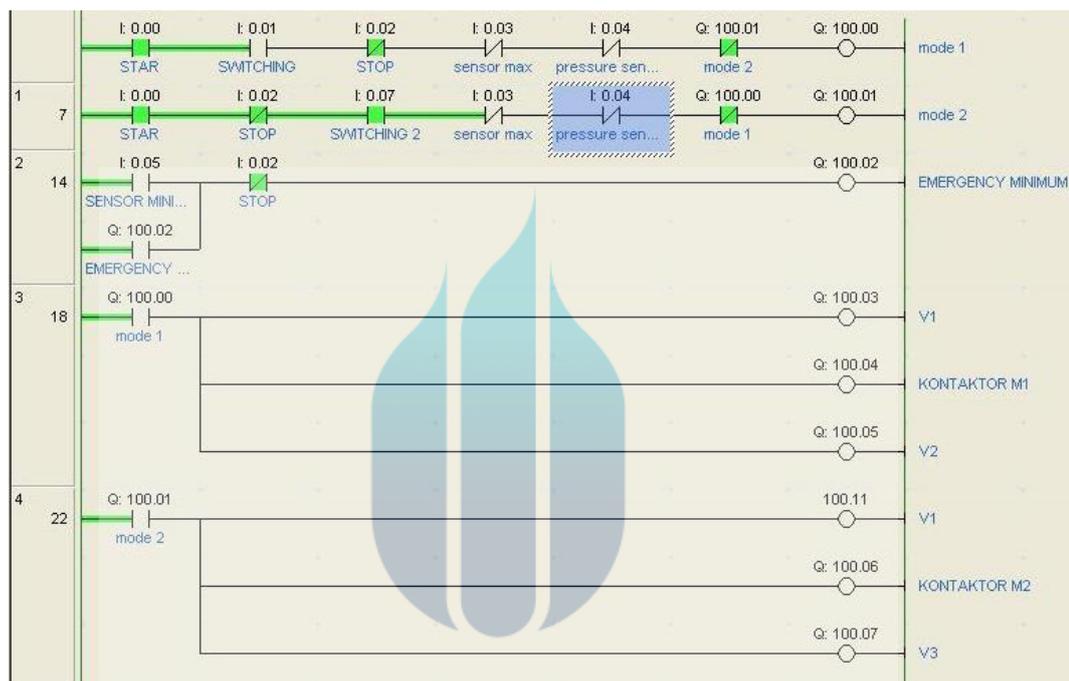


Gambar 4.11 Hasil pengaktifan Mode 2 pada unloading sistem

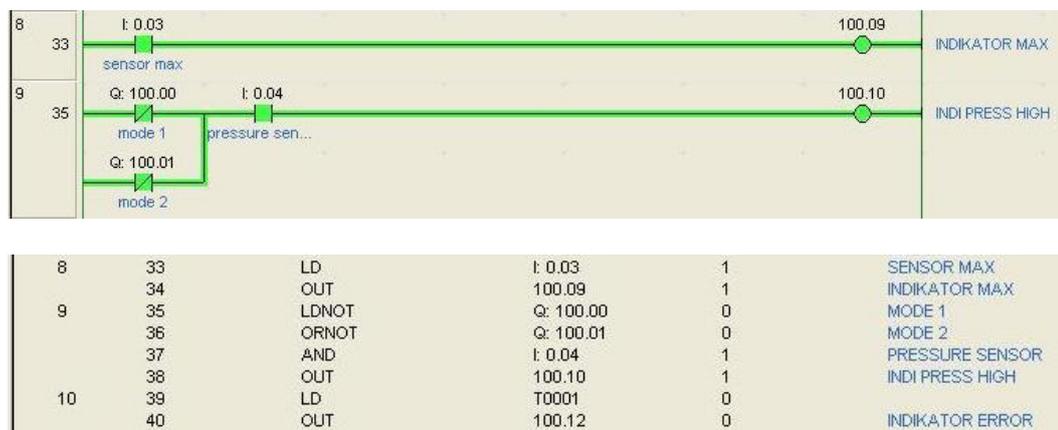
Analisa hasil pengaktifan Mode 2 (Gambar 4.11) yaitu jika *input* I: 0.07 NO (*switching* 2) diberi *input value* 1 maka yang akan beroperasi adalah Mode 2 sedangkan Mode 1 tidak aktif, dimana akan mengaktifkan *output* vessel 1 (V1), kontaktor motor 2 (M2) dan vessel 3 (V3), *value* 1 pada listing mnemonic.

Dari Gambar 4.10 dan Gambar 4.11 menunjukkan proses *unloading* pada depot sedang beroperasi, dimana proses pengisian bahan bakar dari truk tanki suplai ke tanki penyimpanan sedang berlangsung hanya pada salah satu jenis mode.

a.3 Pengaktifan Input Level Sensor dan *Pressure Sensor* Proses *Unloading*



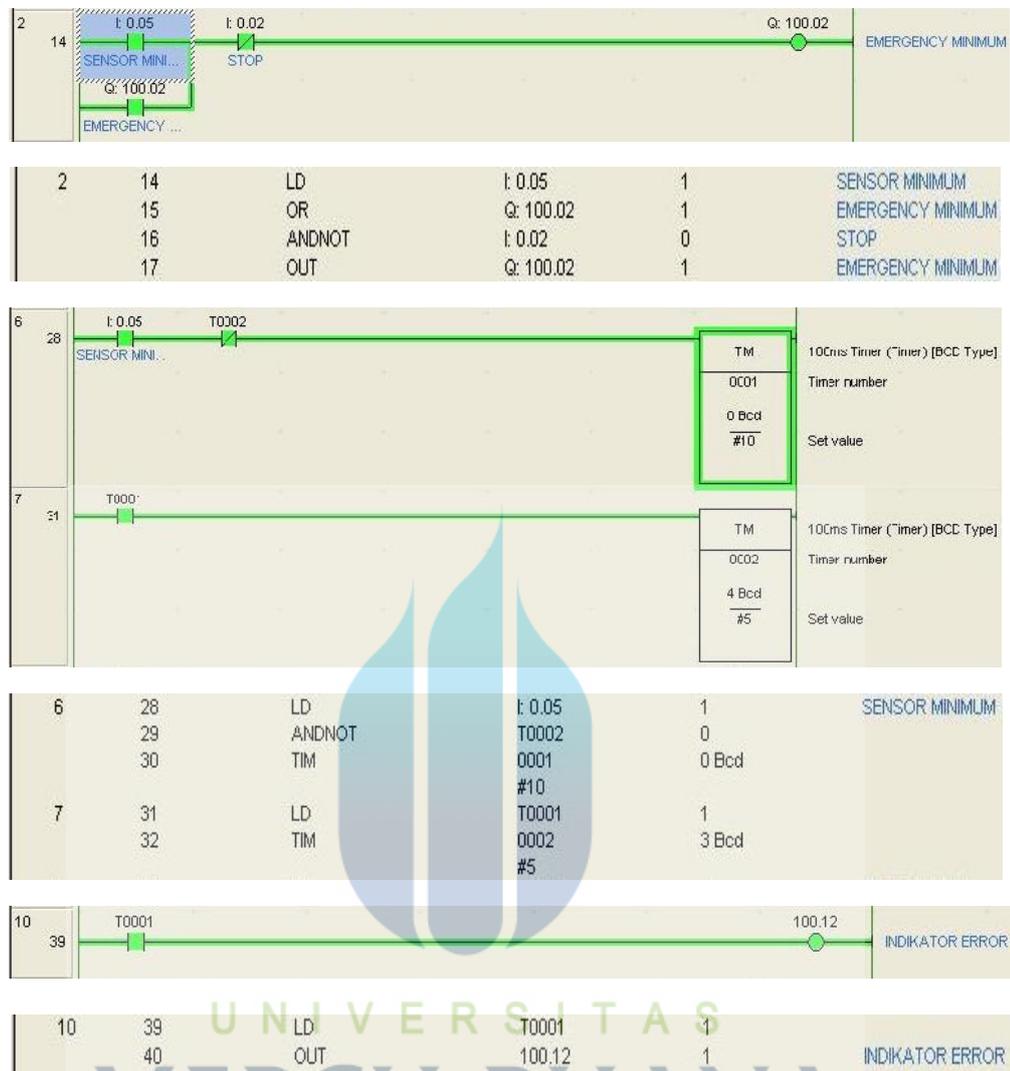
Rung	Step	Instruction	Operand	Value	Comment
0	0	LD	I: 0.00	1	STAR
	1	AND	I: 0.01	0	SWITCHING
	2	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	3	ANDNOT	I: 0.03	1	SENSOR MAX
	4	ANDNOT	I: 0.04	1	PRESSURE SENSOR
	5	ANDNOT	Q: 100.01	0	MODE 2
	6	OUT	Q: 100.00	0	MODE 1
1	7	LD	I: 0.00	1	STAR
	8	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	9	AND	I: 0.07	1	SWITCHING 2
	10	ANDNOT	I: 0.03	1	SENSOR MAX
	11	ANDNOT	I: 0.04	1	PRESSURE SENSOR
	12	ANDNOT	Q: 100.00	0	MODE 1
	13	OUT	Q: 100.01	0	MODE 2
2	14	LD	I: 0.05	0	SENSOR MINIMUM
	15	OR	Q: 100.02	0	EMERGENCY MINIMUM
	16	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	17	OUT	Q: 100.02	0	EMERGENCY MINIMUM
3	18	LD	Q: 100.00	0	MODE 1
	19	OUT	Q: 100.03	0	V1
	20	OUT	Q: 100.04	0	KONTAKTOR M1
	21	OUT	Q: 100.05	0	V2
4	22	LD	Q: 100.01	0	MODE 2
	23	OUT	100.11	0	V1
	24	OUT	Q: 100.06	0	KONTAKTOR M2
	25	OUT	Q: 100.07	0	V3



Gambar 4.12 Hasil pengaktifan *input* I: 0.03 dan I: 0.04 dan respon *output* 100.9 dan 100.10.

Sistem pengamanan proses *unloading* baik pada Mode 1 dan Mode 2 pada depot dikontrol oleh *input* sensor sensor level maximum pada tanki (I: 0.03) dan sensor *pressure* pada jalur pipa (I: 0.04) serta *output* LED indikator level maximum (100.09) dan LED indikator *pressure high* (100.10).

Analisa dari Gambar 4.12 adalah pada ladder diagram saat *input* I: 0.03 NC dan I: 0.04 NC diberi *input value* 0 dimana menunjukkan bahwa level sensor pada tanki sudah maximum dan ada *pressure high* pada jalur pipa, maka secara otomatis proses *unloading* Mode 1 dan Mode 2 berhenti beroperasi dan indikator LED level tanki (100.09 indikator max.) dan LED *pressure* (100.10 indikator pressure high) ON. Jika salah satu sensor atau keduanya memberikan sinyal *input*, maka program *End* atau proses *unloading* yang sedang beroperasi akan berhenti sebagai upaya pengamanan dari resiko berbahaya pada depot.

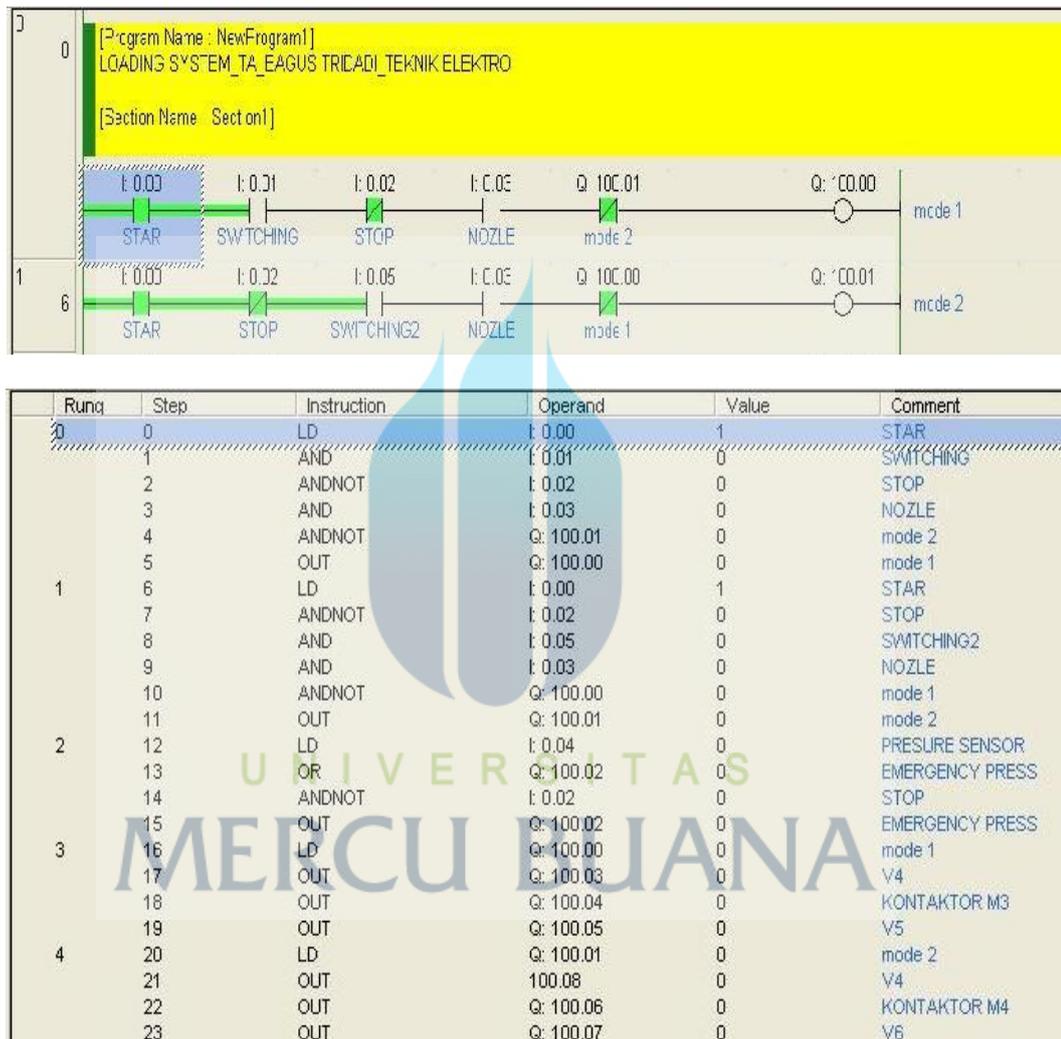


Gambar 4.13 Hasil pengaktifan *input* I: 0.05 dan respon *output* 100.12

Analisa dari Gambar 4.13 adalah pada ladder diagram saat *input* I: 0.05 NO diberi *input value* 1 dimana menunjukkan bahwa level tanki minimum maka secara otomatis program menyalakan indikator LED indikator *error* dan program *End*. Sebagai fungsi pengamanan depot dari resiko bahaya maka proses *unloading* yang sedang beroperasi akan berhenti.

b. Pengujian Ladder Diagram *Loading* Sistem

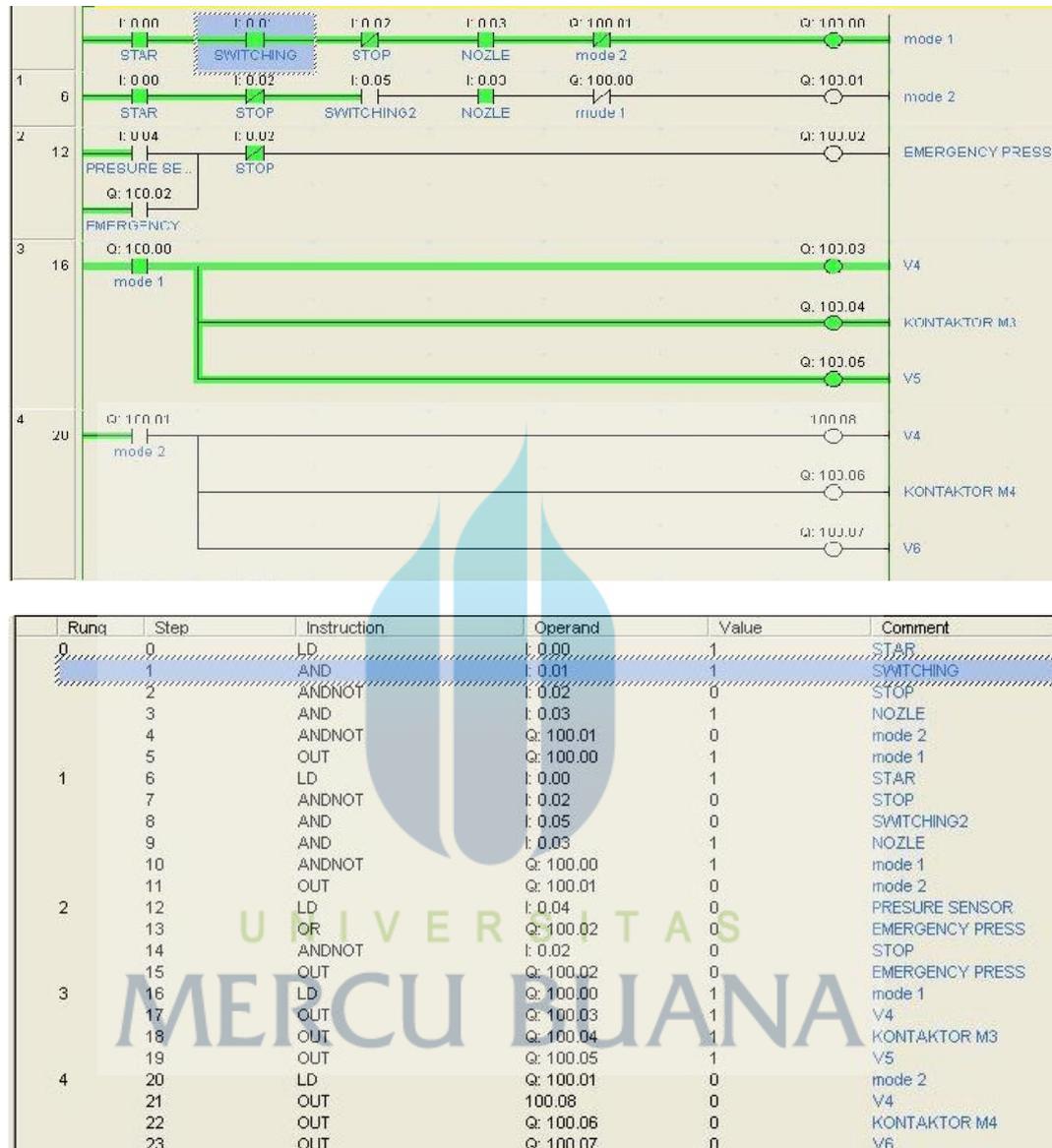
a.1 Proses Start



Gambar 4.14 Hasil pengujian pengaktifan tombol *start loading* sistem

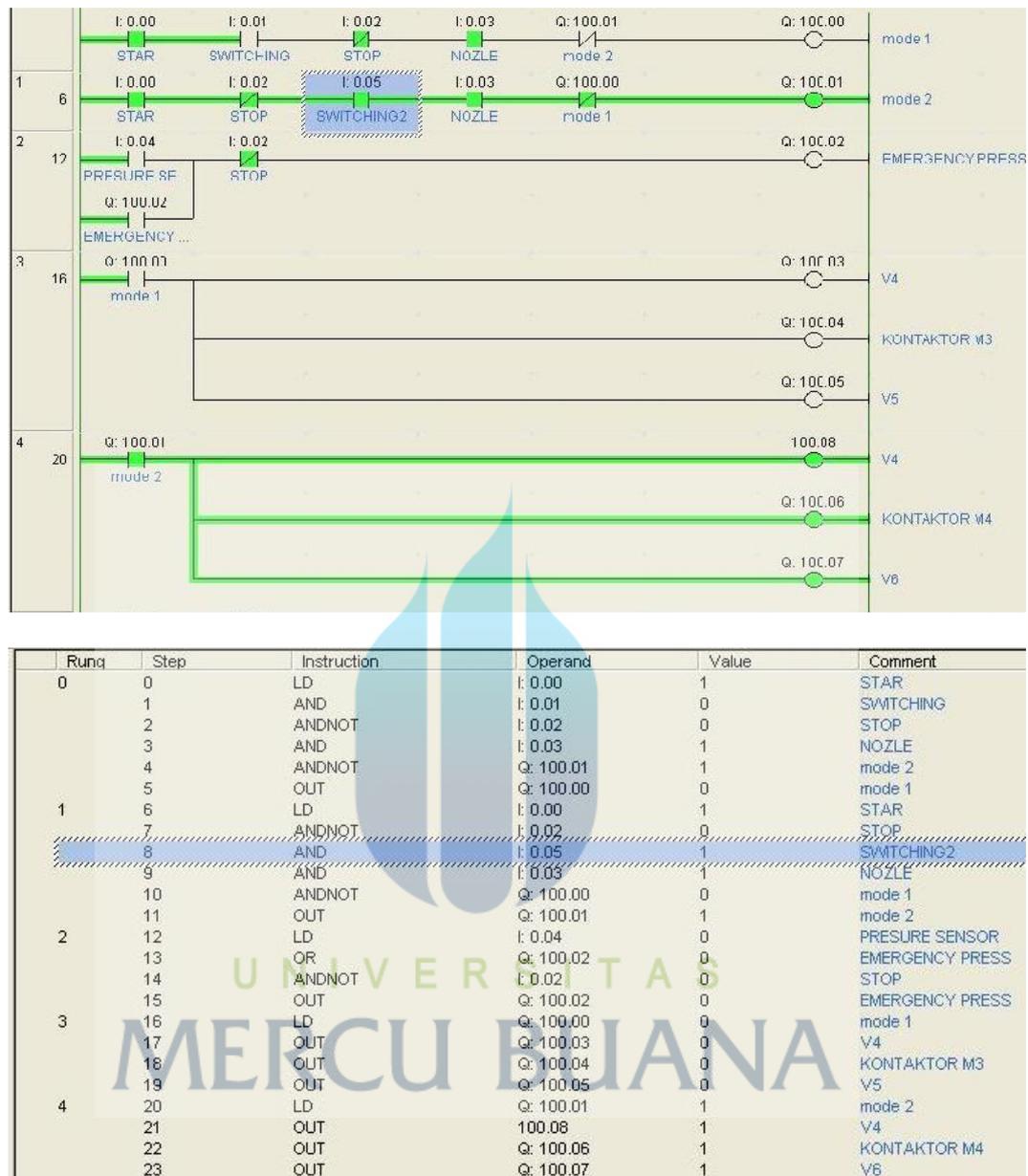
Dari ladder diagram *loading* sistem (Gambar 4.14) dapat dianalisa bahwa setelah program aktif dan input I: 0.00 diberikan *input value* 1 (tombol start ditekan) maka sistem siap beroperasi, baik sebagai kondisi Mode 1 (Q: 100.00) atau Mode 2 (Q: 100.01) (Gambar 4.14).

a.2 Pengaktifan Mode 1 dan Mode 2 Proses *Loading*



Gambar 4.15 Hasil pengaktifan Mode 1 pada *loading* sistem

Analisa hasil pengaktifan proses *loading* Mode 1 (Gambar 4.15) yaitu jika *input* I: 0.01 NO (*switching* 1) dan *input* I: 0.03 NO (Nozzle) diberi *input value* 1 maka yang akan beroperasi adalah Mode 1 sedangkan Mode 2 tidak aktif, dimana akan mengaktifkan *output* vessel 4 (V4), kontaktor motor 3 (M3) dan vessel 5 (V5).

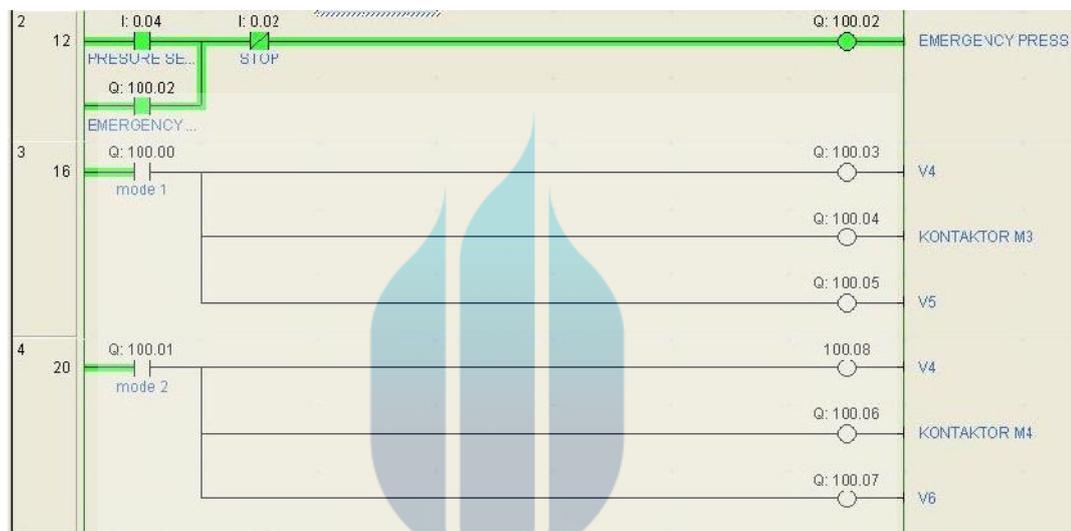


Gambar 4.16 Hasil pengaktifan Mode 2 pada *loading* sistem

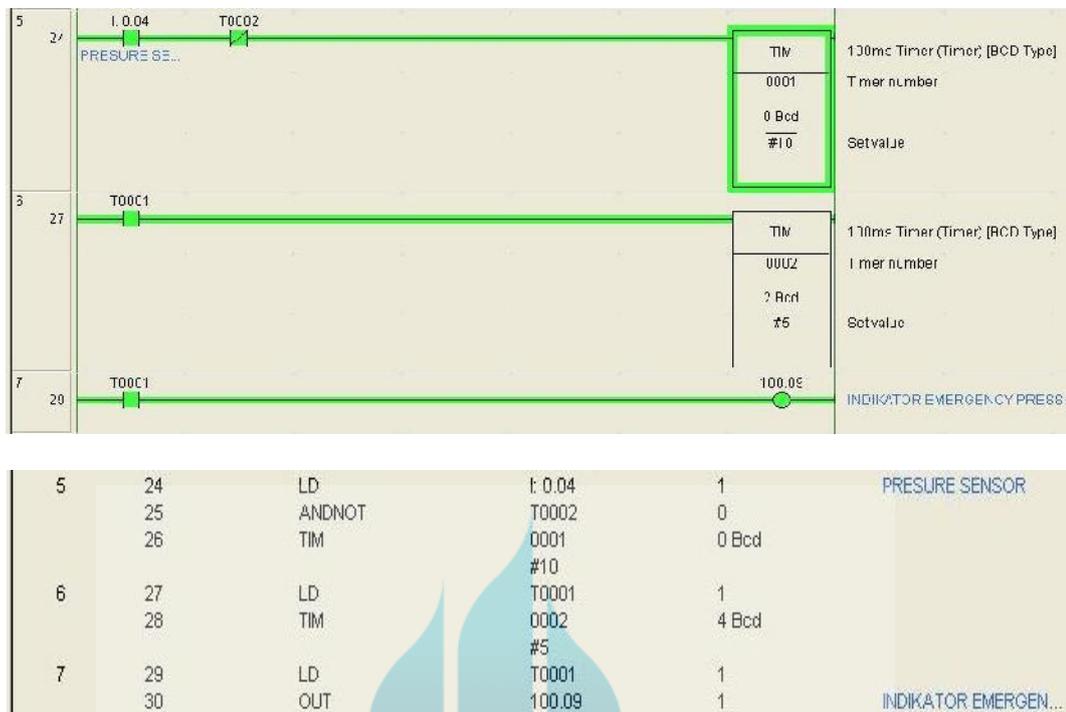
Analisa hasil pengaktifan proses *loading* Mode 2 (Gambar 4.16) yaitu jika *input* I: 0.01 NO (*switching* 1) dan *input* I: 0.03 NO (Nozzle) diberi *input value* 1 maka yang akan beroperasi adalah Mode 2 sedangkan Mode 1 tidak aktif, dimana akan mengaktifkan *output* vessel 4 (V4), kontaktor motor 4 (M4) dan vessel 6 (V6).

Dari Gambar 4.15 dan Gambar 4.16 menunjukkan proses *loading* pada depot disyaratkan kondisi nozzle ON. Jika syarat kondisi ini terpenuhi maka proses pengambilan bahan bakar dari tanki penyimpanan ke truk tanki distribusi dapat berlangsung dan hanya pada salah satu jenis mode.

a.3 Pengaktifan Input Pressure Sensor Proses Loading



Rung	Step	Instruction	Operand	Value	Comment
0	0	LD	I: 0.00	1	STAR
	1	AND	I: 0.01	0	SWITCHING
	2	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	3	AND	I: 0.03	1	NOZLE
	4	ANDNOT	Q: 100.01	0	mode 2
	5	OUT	Q: 100.00	0	mode 1
	6	LD	I: 0.00	1	STAR
	7	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	8	AND	I: 0.05	0	SWITCHING2
	9	AND	I: 0.03	1	NOZLE
	10	ANDNOT	Q: 100.00	0	mode 1
1	11	OUT	Q: 100.01	0	mode 2
	12	LD	I: 0.04	1	PRESURE SENSOR
2	13	OR	Q: 100.02	1	EMERGENCY PRESS
	14	ANDNOT	I: 0.02	0	STOP
	15	OUT	Q: 100.02	1	EMERGENCY PRESS
	16	LD	Q: 100.00	0	mode 1
	17	OUT	Q: 100.03	0	V4
3	18	OUT	Q: 100.04	0	KONTAKTOR M3
	19	OUT	Q: 100.05	0	V5
	20	LD	Q: 100.01	0	mode 2
4	21	OUT	100.08	0	V4
	22	OUT	Q: 100.06	0	KONTAKTOR M4
	23	OUT	Q: 100.07	0	V6



Gambar 4.17 Hasil pengaktifan *input* I: 0.04 dan respon *output* 100.9

Analisa dari Gambar 4.17 adalah pada ladder diagram saat *input* I: 0.04 NO diberi *input value* 1 dimana menunjukkan bahwa ada *pressure high* pada pipa *loading* maka program secara otomatis mengaktifkan indikator LED *emergency pressure* (100.09 indikator *emergency pressure*) dan program *End*. Maka proses *loading* yang sedang beroperasi akan berhenti sebagai upaya pengamanan dari resiko berbahaya pada depot.