

LAMPIRAN A
DAFTAR KOMPONEN RANGKAIAN ELEKTRONIKA



DAFTAR KOMPONEN

Kode	Nama Komponen	Bahan	Nilai
R ₁ (VR)	Trimpot	Karbon	100 k Ω /0.5 W
R ₂	Resistor	Karbon	20 k Ω /0.5 W
R ₃	Resistor	Karbon	220 Ω /0.5 W
R ₄	Resistor	Karbon	1.2 k Ω /0.5 W
R ₅	Resistor	Karbon	1.2 k Ω /0.5 W
R ₆	Resistor	Karbon	1 k Ω /0.5 W
R ₇	Resistor	Karbon	330 k Ω /0.5 W
R ₈	Resistor	Karbon	10 k Ω /0.5 W
R ₉	Resistor	Karbon	220 k Ω /0.5 W
R ₁₀	Resistor	Karbon	48 k Ω /0.5 W
R ₁₁	Resistor	Karbon	100 k Ω /0.5 W
R ₁₂	Resistor	Karbon	100 k Ω /0.5 W
R ₁₃	Resistor	Karbon	100 k Ω /0.5 W
R ₁₄ (VR)	Trimpot	Karbon	200 k Ω /0.5 W
C ₁	Kapasitor	Elektrolit	1.5 nF
C ₂	Kapasitor	Elektrolit	10.0 nF
C ₃	Kapasitor	Elektrolit	6.8 nF
C ₄	Kapasitor	Elektrolit	6.8 nF
C ₅	Kapasitor	Elektrolit	0.1 μ F
D	Infra Merah	G As	-
P	Phototransistor	-	-
A ₁	IC	-	LM 555
A ₂	IC	-	LM 741
A ₃	IC	-	LM 741
A ₄	IC	-	LM 741
A ₅	IC	-	LM 741

LAMPIRAN B
HASIL PENGUJIAN DETEKSI CAIRAN



Tabel 4.1a Pengamatan frekuensi Osilator

Frekuensi (Hertz)	$(f - f_{rata})^2$	Frekuensi rata-rata (Hertz)
1000.3	0.0784	1000.58 ± 0.65
1001.0	0.1764	
1001.4	0.6724	
1001.2	0.3844	
1001.3	0.5184	
999.3	1.6384	
999.4	1.3924	
999.7	0.7744	
999.9	0.4624	
1000.1	0.2304	
1000.8	0.0484	
1000.5	0.0064	
1001.0	0.1764	
1000.8	0.0484	
1000.7	0.0144	
1000.9	0.1024	
1001.0	0.1764	
1001.1	0.2704	

Tabel 4.1b Pengukuran Tegangan Keluaran Osilator

Y	Volt/Div	Tegangan (Volt)	$(V - V_{Rat})^2$	Tegangan Rata-rata (Volt)
2.19	2	2.19	29.16	2.136 ± 0.064
2.18	2	2.18	19.36	
2.18	2	2.18	19.36	
0.82	5	2.10	12.96	
0.83	5	2.15	19.60	
0.82	5	2.10	12.96	
0.80	5	2.00	184.96	
2.15	2	2.15	19.60	
2.17	2	2.17	11.56	

Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan Infra merah

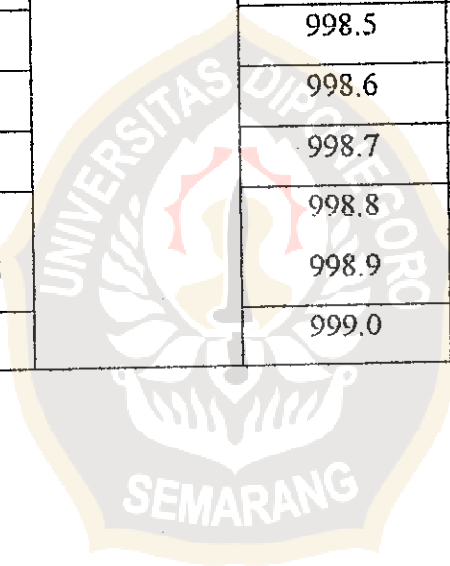
Pengukuran pada I.ED Infra merah (V)		
Tegangan (Volt)	$(V - V_{Rat})^2$	Tegangan Rata-rata (Volt)
0.71	49×10^{-6}	0.703 ± 0.015
0.70	9×10^{-6}	
0.71	49×10^{-6}	
0.69	169×10^{-6}	
0.71	49×10^{-6}	
0.68	529×10^{-6}	
0.73	729×10^{-6}	
0.71	49×10^{-6}	
0.69	169×10^{-6}	

Tabel 4.3a Karakteristik Filter

F(Hz)	Y	Volt/Div	V _{in} (Volt)	Y	Volt/Div	V _o (Volt)	A _v
20	2.28	0.2 V	0.23	2.66	0.1 V	0.07	0.30
40	2.59	0.2	0.26	2.67	0.1	0.13	0.50
60	2.62	0.2 V	0.26	4.07	0.1 V	0.20	0.79
80	2.60	0.2 V	0.26	5.52	0.1 V	0.28	1.08
100	2.60	0.2 V	0.26	3.50	0.2 V	0.35	1.35
200	2.60	0.2 V	0.26	2.98	0.5 V	0.74	2.85
400	2.79	0.2 V	0.28	6.55	0.5 V	1.64	5.86
600	3.14	0.2 V	0.31	3.40	2.0 V	3.40	10.97
800	4.00	0.2 V	0.40	3.20	5.0 V	8.0	20.00
1000	1.08	0.5 V	0.27	4.43	5.0 V	11.07	41.02
2000	1.56	0.2 V	0.16	4.36	1.0 V	2.23	13.94
4000	1.78	0.2 V	0.18	1.87	0.2 V	0.93	5.16
6000	1.79	0.2 V	0.18	1.19	0.2 V	0.59	3.28
8000	1.78	0.2 V	0.18	4.38	0.2 V	0.44	2.44
10000	1.78	0.2 V	0.18	3.47	0.1 V	0.35	1.94
20000	1.80	0.2 V	0.18	1.76	0.1 V	0.18	1.00
40000	1.81	0.2 V	0.18	1.77	0.1 V	0.09	0.50
60000	1.80	0.2 V	0.18	2.31	50 mV	0.06	0.33
80000	1.79	0.2 V	0.18	1.75	50 mV	0.04	0.22
100000	1.78	0.2 V	0.18	3.54	20 mV	0.04	0.22

Tabel 4.3b Pengukuran Frekuensi yang diterima Filter dan Penguat

Frek pada filter (Hz)	$(f - f_{Rat})^2$	Nilai Frekuensi (Hz)	Frek pada Op-amp (Hz)	$(f - f_{Rat})^2$	Nilai Frekuensi (Hz)
1000.8	1.8496	999.44 ± 0.84	999.1	0.1156	999.44 ± 0.84
1000.9	2.1316		999.0	0.1936	
1001.0	2.4336		998.9	0.2916	
1000.6	1.3456		998.8	0.4096	
1000.5	1.1236		998.7	0.5476	
1000.3	0.7396		998.6	0.7056	
1000.2	0.5776		998.5	0.8836	
1000.1	0.4356		998.4	1.0816	
1000.0	0.3136		998.5	0.8836	
999.9	0.2116		998.6	0.7056	
999.5	0.0036		998.7	0.5476	
999.3	0.0196		998.8	0.4096	
999.2	0.0576		998.9	0.2916	
			999.0	0.1936	



Subat ontary

Tabel 4.3c Tegangan keluaran filter

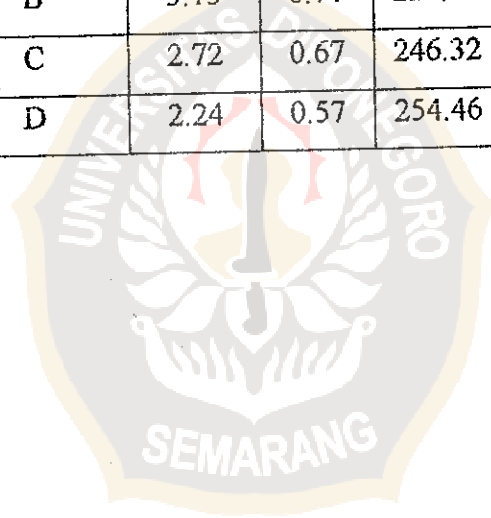
Sudut Datang	Tebal Kaca (mm)	Keadaan Medium Kontrol			
		Kering		Basah	
		Vpp	V (mV)	Vpp	V (mV)
30°	A	17.77	8.89	15.20	7.60
	B	16.47	8.24	14.12	7.07
	C	15.67	7.84	12.76	6.38
	D	14.80	7.40	12.03	6.02
45°	A	16.40	8.20	14.25	7.13
	B	15.07	7.54	13.42	6.57
	C	13.17	6.59	11.03	5.52
	D	10.87	5.44	8.95	4.48
60°	A	7.25	3.63	6.17	3.09
	B	6.30	3.15	5.58	2.79
	C	5.43	2.72	5.13	2.57
	D	4.48	2.24	4.28	2.14

Tabel 4.3d. Tegangan keluaran Filter pada Pengukuran Langsung

V (Volt)	$(V - V_{Rat})^2$	Nilai Tegangan	Jarak Pengukuran
1.04	0.0000	1.04 ± 0.01	5.85 ± 0.05
1.02	0.0004		
1.05	0.0001		
1.03	0.0001		
1.06	0.0004		
1.05	0.0001		
1.04	0.0000		
1.03	0.0001		
1.04	0.0000		

Tabel 4.4a Tegangan keluaran Penguat Operasional 1

Sudut Datang	Tebal Kaca (mm)	Keadaan Medium Kontrol					
		Kering			Basah		
		Vi (mV)	Vo (V)	Av	Vi (mV)	Vo (V)	Av
30°	A	8.89	2.05	230.60	7.60	1.82	239.47
	B	8.24	1.84	223.30	7.07	1.72	243.28
	C	7.84	1.60	204.08	6.38	1.47	230.41
	D	7.40	1.51	204.05	6.02	1.16	192.69
45°	A	8.20	2.38	290.24	7.13	1.99	279.10
	B	7.54	1.95	258.62	6.57	1.65	251.14
	C	6.59	1.61	244.81	5.52	1.55	280.80
	D	5.44	1.39	255.51	4.48	1.32	294.64
60°	A	3.63	0.80	220.39	3.09	0.73	236.25
	B	3.15	0.71	225.40	2.79	0.66	236.56
	C	2.72	0.67	246.32	2.57	0.62	241.25
	D	2.24	0.57	254.46	2.14	0.53	247.66



Tabel 4.4b Tegangan keluaran Penguat Operasional II

Sudut Datang	Tebal Kaca (mm)	Keadaan Medium Kontrol			
		Kering		Basah	
		Vi (Volt)	Vo (Volt)	Vi (Volt)	Vo (Volt)
30°	A	2.05	4.01 ± 0.02	1.82	3.05 ± 0.04
	B	1.84	3.63 ± 0.03	1.72	2.88 ± 0.04
	5	1.60	3.03 ± 0.03	1.47	2.73 ± 0.02
	8	1.51	2.57 ± 0.07	1.16	2.54 ± 0.03
45°	2	1.95	3.84 ± 0.01	1.65	2.40 ± 0.03
	3	1.60	3.21 ± 0.03	1.49	2.20 ± 0.03
	5	1.39	2.48 ± 0.02	1.32	2.14 ± 0.01
	8	1.24	2.25 ± 0.01	1.11	2.05 ± 0.04
60°	2	0.80	1.56 ± 0.03	0.73	1.45 ± 0.01
	3	0.71	1.41 ± 0.01	0.66	1.32 ± 0.01
	5	0.67	1.28 ± 0.02	0.62	1.22 ± 0.03
	8	0.57	1.11 ± 0.02	0.53	1.03 ± 0.02

Sudut 30°

V
2.05
1.84
1.60
1.51

A B C D Kaca

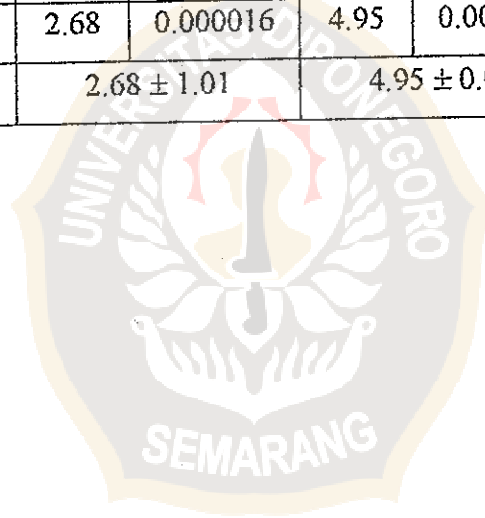
Tabel 45. Tabel Kebenaran Keadaan LED Indikator

Sudut Datang	Tebal Kaca (mm)	Keadaan Medium Kontrol (Kaca)		Keadaan LED Kontrol (Indikator)	
		Kering	Basah	Nyala	Padam
30°	A	Kering	Basah	Nyala	Padam
	B	Kering	Basah	Nyala	Padam
	C	Kering	Basah	Kedip	Padam
	D	Kering	Basah	Kedip	Padam
45°	A	Kering	Basah	Nyala	Padam
	B	Kering	Basah	Nyala	Padam
	C	Kering	Basah	Padam	Padam
	D	Kering	Basah	Padam	Padam
60°	A	Kering	Basah	Padam	Padam
	B	Kering	Basah	Padam	Padam
	C	Kering	Basah	Padam	Padam
	D	Kering	Basah	Padam	Padam

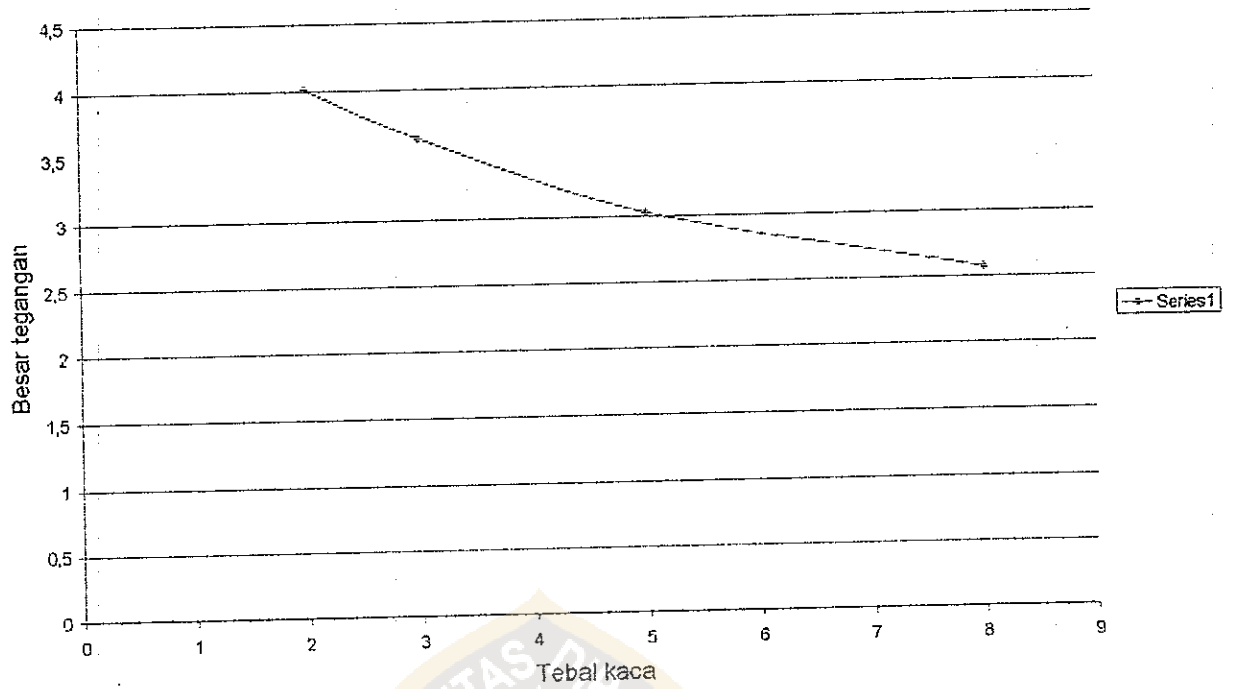


Tabel 6. Pengukuran Tebal Medium Kontrol

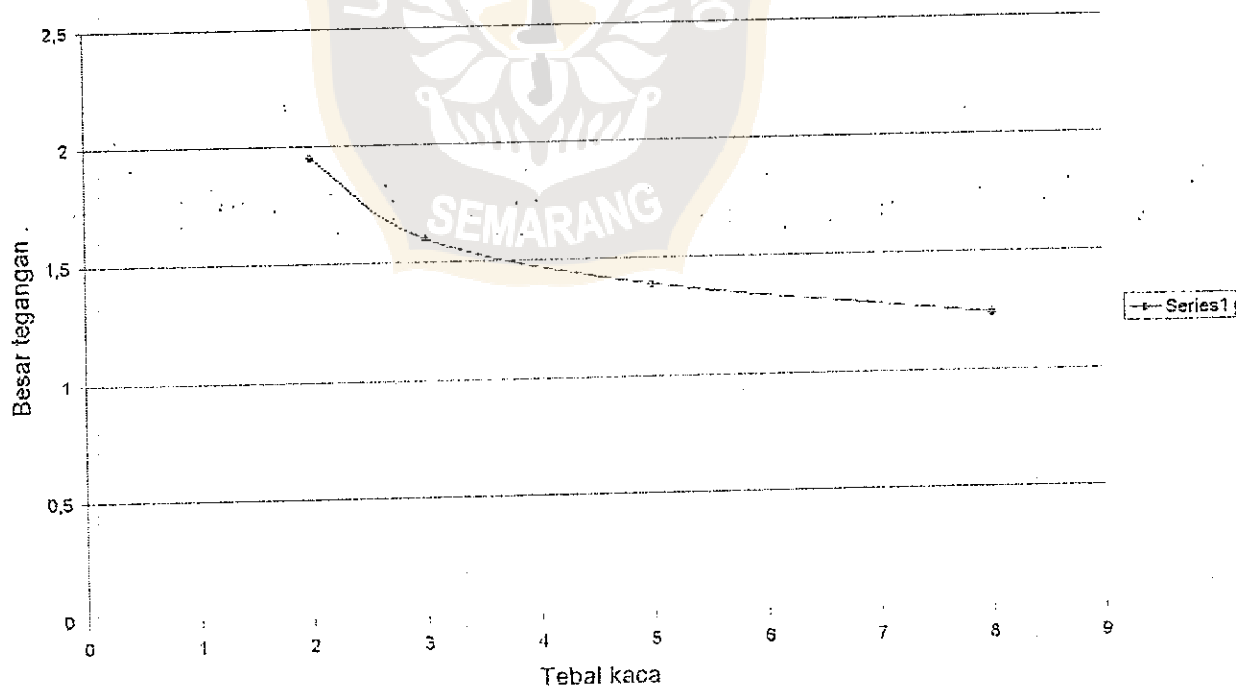
Ketebalan Medium Kontrol Transparan							
A (mm)	$(A - A_{Rat})^2$	B (mm)	$(B - B_{Rat})^2$	C (mm)	$(C - C_{Rat})^2$	D (mm)	$(D - D_{Rat})^2$
1.91	0.000025	2.67	0.000036	4.94	0.000025	7.86	0.0001
1.92	0.000025	2.67	0.000036	4.95	0.000025	7.86	0.0001
1.92	0.000025	2.68	0.000016	4.94	0.000025	7.86	0.0001
1.91	0.000025	2.68	0.000016	4.94	0.000025	7.86	0.0001
1.91	0.000025	2.68	0.000016	4.95	0.000025	7.85	0
1.92	0.000025	2.68	0.000036	4.95	0.000025	7.84	0.0001
1.91	0.000025	2.67	0.000036	4.95	0.000025	7.85	0
1.91	0.000025	2.67	0.000016	4.94	0.000025	7.84	0.0001
1.92	0.000025	2.68	0.000016	4.95	0.000025	7.85	0
1.92 ± 0.01		2.68 ± 1.01		4.95 ± 0.01		7.85 ± 0.01	



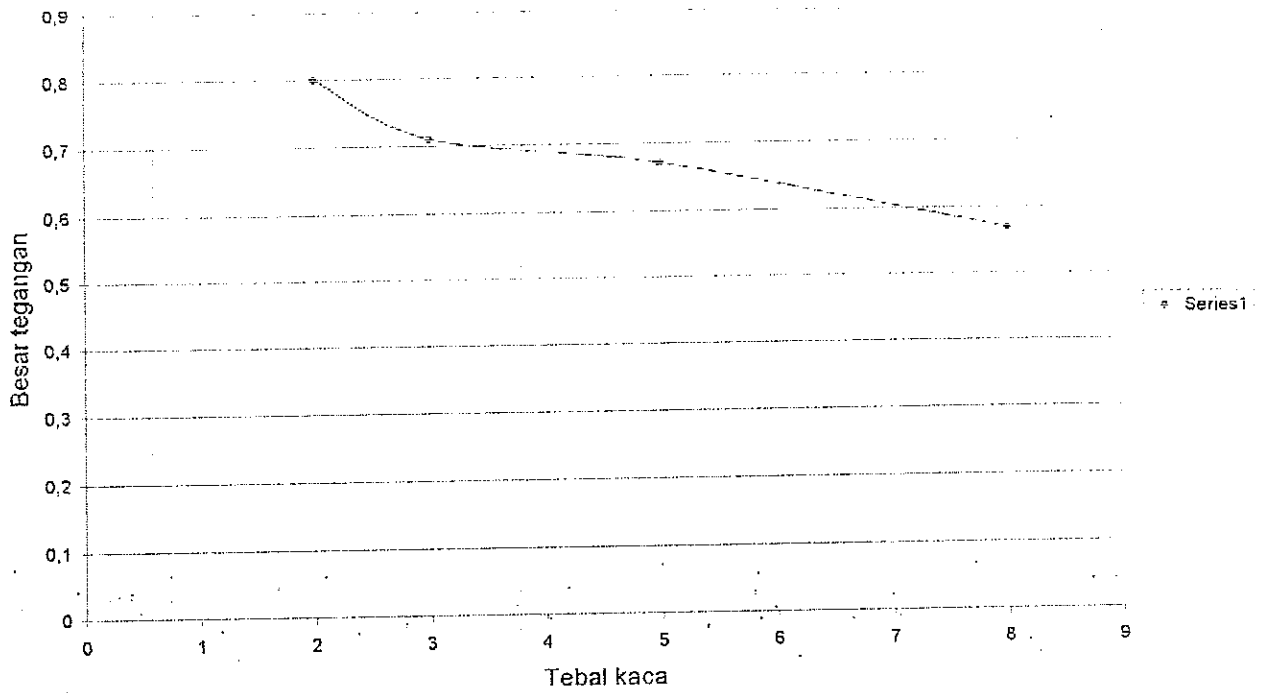
Grafik hubungan tebal kaca dan besar tegangan pada keadaan kaca kering sudut 30



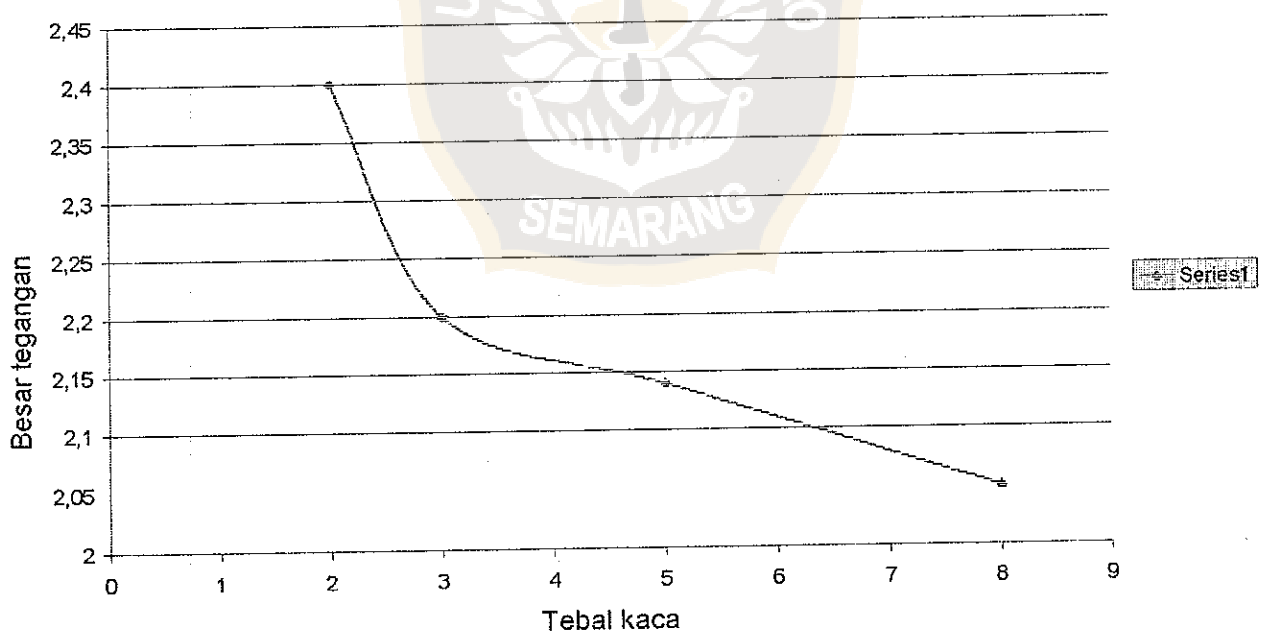
Grafik hubungan tebal kaca dengan besar tegangan pada keadaan kering sudut 45



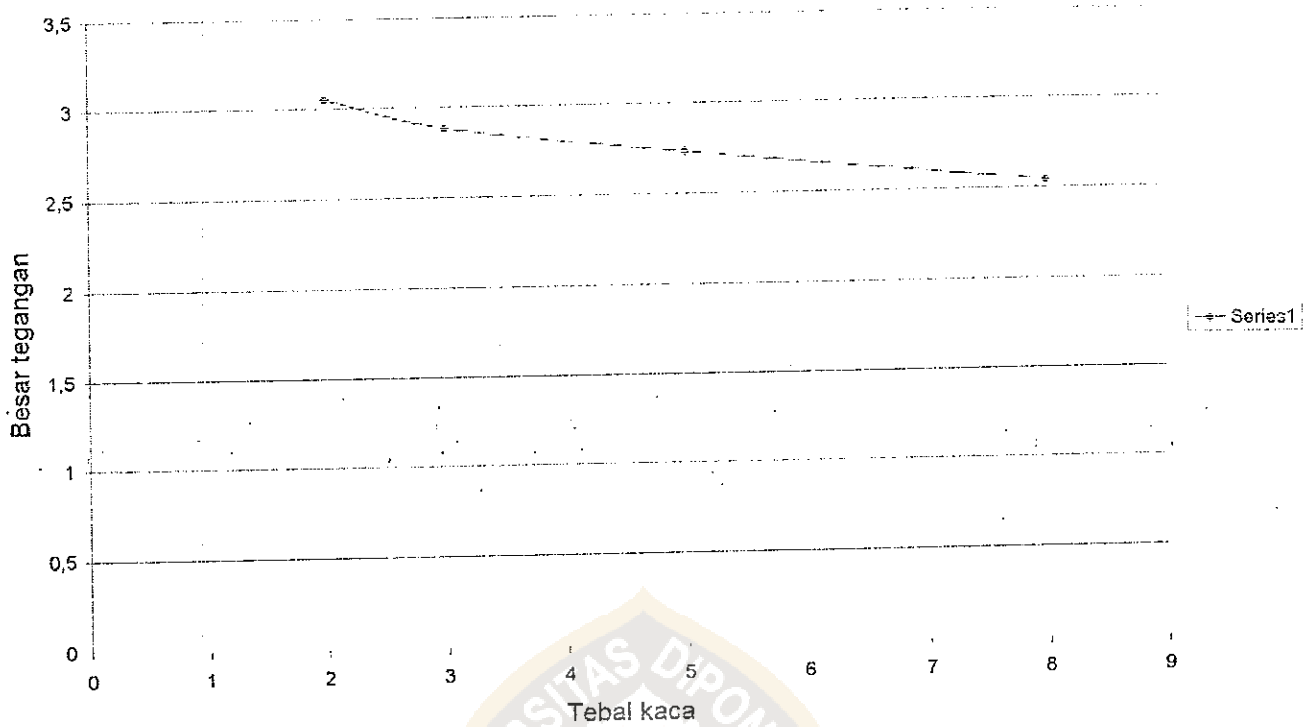
Grafik hubungan tebal kaca dengan besar tegangan pada keadaan kaca kering sudut 60



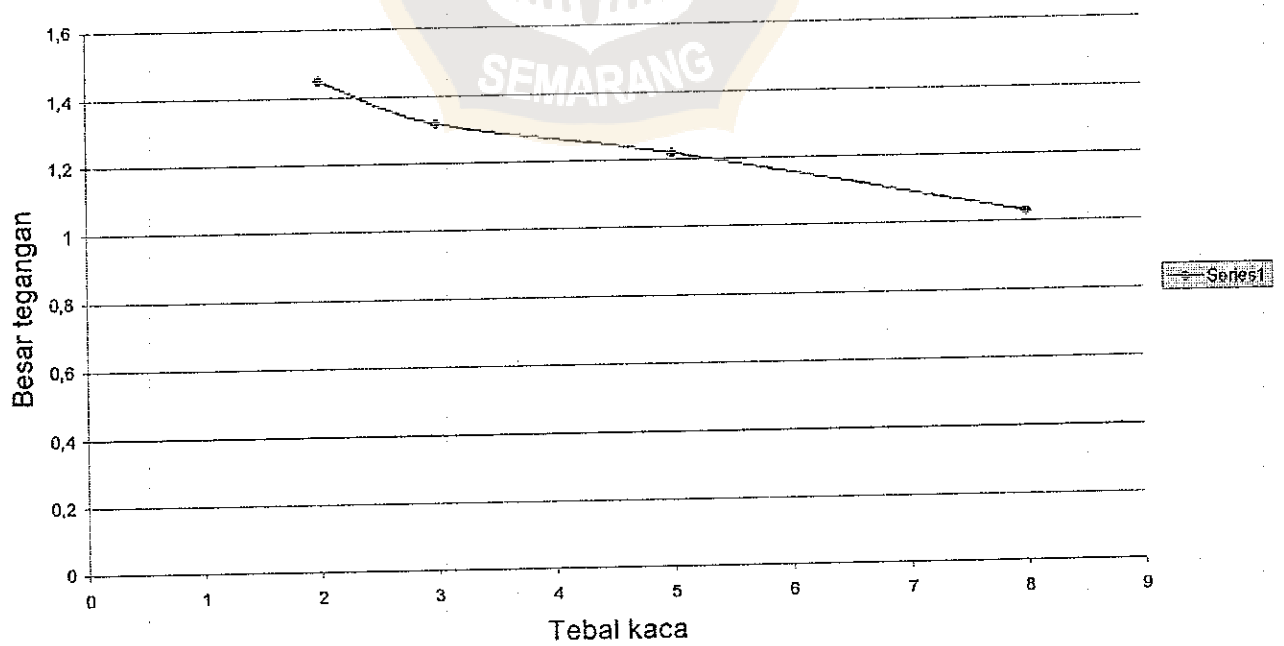
Grafik hubungan tebal kaca dengan besar tegangan pada keadaan kaca basah sudut 45



Grafik hubungan tebal kaca dengan besar tegangan pada keadaan kaca basah sudut 30



Grafik hubungan tebal kaca dengan besar tegangan pada keadaan kaca basah sudut 60



LAMPIRAN C



IC LINIER

Signetics

NE/SE 555
Pewaktu (Timer)

Penjelasan Umum

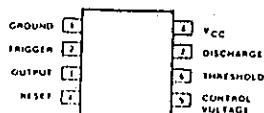
Rangkaian pewaktu monolit NE/SE 555 adalah pengatur yang mantap yang mampu membangkitkan tundaan waktu atau pun guncangan yang cermat. Ada terminal-terminal tambahan guna penyulutan atau pengondisian-*ulang (reset)*, kalau diinginkan.

Dalam ragam operasi tundaan waktu, waktu dikendalikan dengan teliti dengan sebuah resistor dan kondensator ekstern. Untuk beroperasi takmantap sebagai osilator, frekuensi bebas, dan daur aktif (*duty cycle*) dikendalikan dengan teliti oleh dua resistor dan satu kondensator ekstern.

Rangkaiannya akan dapat disulut dan di-*reset* pada bentukgelombang yang sedang jatuh, dan susunan keluarannya akan dapat merupakan sumber ataupun beban (*sink*) sampai 200 mA ataupun dapat menggerakkan rangkaian-rangkaian TTL.

RC 555 dapat beroperasi dalam jelajahan suhu dari 0° C hingga +70° C. RM 555 tahan terhadap suhu lebih tinggi, dan beroperasi dalam -55° C hingga +125° C.

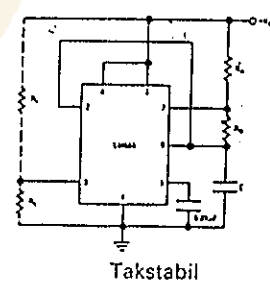
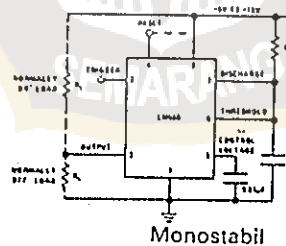
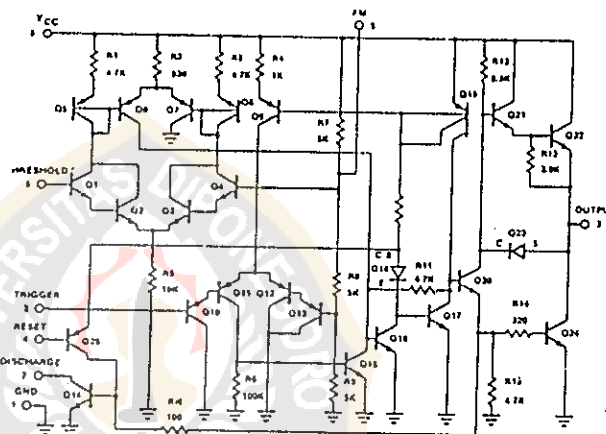
Diagram koneksi



Tarif Maksimum Mutlak

Parameter	Tarif	Satuan
Tegangan catu		
SE555	+18	V
NE555, SE555C	+16	V
Borosan daya	600	mW
Jelajahan suhu operasi		
NE555	0.5/d+70	°C
SE555, SE555C	-55.5/d+125	°C
Jelajahan suhu simpan		
	-65.5/d+150	°C
Suhu timah (penyolderan 60 detik)	300	°C

Skema



Sifat-sifat

- Waktu mati (*off*) kurang dari 12 µdet
- Frekuensi operasi tertinggi besar dari 500 kHz
- Pewaktuan (*timing*) dari mikrodetik hingga jam
- Beroperasi dalam ragam takstabil dan monostabil
- Arus keluaran tinggi
- Daur aktif (*duty cycle*) dapat distel
- Serba-cocok dengan TTL
- Kemantapan suhu 0,005% per ° C

Siemens

IC LINIER

Karakteristik Elektrik DC $T_A = 25^\circ\text{C}$, $V_{CC} = +5 \dots +15\text{V}$ kecuali kalau dinyatakan lain.

PARAMETER	TEST CONDITIONS	SE555			NE555/SE555C			UNIT
		Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
Supply voltage		4.5		18	4.5		16	V
Supply current (low state) ¹	$V_{CC} = 5\text{V } I_L = \infty$ $V_{CC} = 15\text{V } I_L = \infty$		3 10	5 12		3 10	6 15	mA mA
Timing error (monostabil) Initial accuracy? Drift with temperature Drift with supply voltage	$R_A = 2\text{k}\Omega$ to $100\text{k}\Omega$ $C = 0.1\mu\text{F}$		0.5 30 0.05	2.0 100 0.2		1.0 50 0.1	3.0 150 0.5	% ppm/ $^\circ\text{C}$ %/V
Timing error (astabil) Initial accuracy? Drift with temperature Drift with supply voltage	$R_A, R_B = 1\text{k}\Omega$ to $100\text{k}\Omega$ $C = 0.1\mu\text{F}$ $V_{CC} = 15\text{V}$		1.5 90 0.15			2.25 150 0.3		% ppm/ $^\circ\text{C}$ %/V
Control voltage level	$V_{CC} = 15\text{V}$ $V_{CC} = 5\text{V}$	9.6 2.9	10.0 3.33	10.4 3.8	9.0 2.6	10.0 3.33	11.0 4.0	V V
Threshold voltage	$V_{CC} = 15\text{V}$ $V_{CC} = 5\text{V}$	9.4 2.7	10.0 3.33	10.6 4.0	8.8 2.4	10.0 3.33	11.2 4.2	V V
Threshold current ²			0.1	0.25		0.1	0.25	μA
Trigger voltage	$V_{CC} = 15\text{V}$ $V_{CC} = 5\text{V}$	4.8 1.45	5.0 1.67	5.2 1.9	4.5 1.1	5.0 1.67	5.6 2.2	V V
Trigger current	$V_{TRIG} = 0\text{V}$		0.5	0.9		0.5	2.0	μA
Reset voltage ⁴		0.4	0.7	1.0	0.4	0.7	1.0	V
Reset current			0.1	0.4		0.1	0.4	mA
Reset current	$V_{RESET} = 0\text{V}$		0.4	1.0		0.4	1.5	mA
Output voltage (low)	$V_{CC} = 15\text{V}$ $I_{SINK} = 10\text{mA}$ $I_{SINK} = 50\text{mA}$ $I_{SINK} = 100\text{mA}$ $I_{SINK} = 200\text{mA}$ $V_{CC} = 5\text{V}$ $I_{SINK} = 8\text{mA}$ $I_{SINK} = 5\text{mA}$		0.1 0.4 0.7 0.9	0.15 0.5 0.7 0.9		0.1 0.4 0.7 0.9	0.25 0.75 1.0 1.5	V V V V V V V
Output voltage (high)	$V_{CC} = 15\text{V}$ $I_{SOURCE} = 200\text{mA}$ $I_{SOURCE} = 100\text{mA}$ $V_{CC} = 5\text{V}$ $I_{SOURCE} = 100\text{mA}$	12.0	12.5 13.3		12.75	12.5 13.3		V V V
Turn off time ⁵	$V_{RESET} = V_{CC}$		0.5	2.0		0.5		μs
Rise time of output			100	200		100	300	ns
Fall time of output			100	200		100	300	ns
Discharge leakage current			20	100		20	100	na

CATATAN

1. Arus catu bila keluaran tinggi, lumrahnya 1 mA atau kurang
2. Diuji pada $V_{CC} = 5\text{V}$ dan $V_{TRIG} = 15\text{V}$
3. Ini akan menentukan harga maksimum $R_A + R_B$ untuk pengoperasian pada 15 V, total maksimum $R = 10\text{M}\Omega$, untuk pengoperasian pada 5 V, total maks $R = 3.4\text{M}\Omega$
4. Ditentukan dengan masukan sulut tinggi
5. Waktu terukur dari denyut mengarah ke positif dari 0 hingga $0.9 \cdot V_{TRIG}$ ke ambang, sampai keluaran jatuh dari tinggi ke rendah.

Penerapan

Monostabil:
 $t = 1,1 \times R_A \times C$

Takstabil:
 $t_1 = 0,7 \times (R_A + R_B) \times C$

$t_2 = 0,7 \times R_B \times C$

$T = t_1 + t_2$

- Pewaktuan (*timing*) dengan cermat
- Pembangkit denyut
- Pewaktuan sekuensi
- Pembangkitan tundaan waktu
- Pemodulasian lebar denyut
- Pemodulasian posisi denyut
- Detektor denyut hilang

LAMPIRAN D

IC 741



National Semiconductor

IC LINIER

LM 741/LM 741A/LM 741C/LM 741E

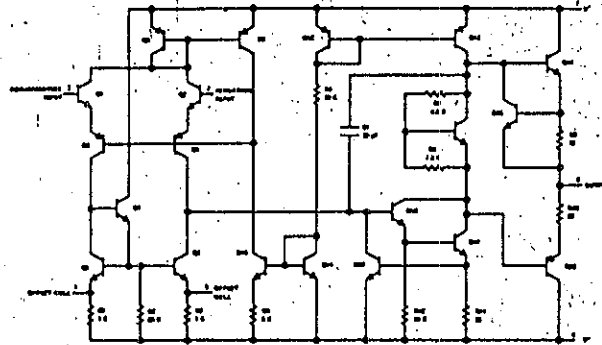
Penguat Operasi (*Operational Amplifier*)

Penjelasan umum

Seri LM 741 adalah penguat operasi untuk keperluan umum yang penampilannya lebih baik dari standar industri seperti LM 709. Mereka dalam banyak penerapan dapat dengan langsung menggantikan LM 709C, LM 201, MC 1439 dan 748.

Penguat-penguat itu memiliki sifat-sifat yang membuat penerapannya hampir tak dapat gagal: proteksi beban-lebih di masukan maupun di keluaran, tidak macet kalau jangkah ragam tunggal dilampaui, dan juga tidak akan berguncang.

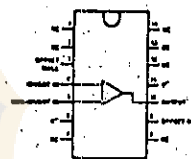
LM 741C/LM 741E adalah identik dengan LM 741/LM 741A terkecuali bahwa LM 741C/LM 741E penampilannya terjamin dalam jelajahan suhu antara 0° C hingga +70° C, dan tidak dalam -55° C hingga +125° C.



Kemasan Baris-berdua (DIL)



Kemasan Baris-berdua (DIL)



Tarif Maksimum Mutlak

	LM 741A	LM 741E	LM 741	741
Tegangan catu	±22 V	±22 V	±22 V	±18 V
Borosannya	500 mW	500 mW	500 mW	500 mW
Tegangan masukan diferensial	±30 V	±30 V	±30 V	±30 V
Tegangan masukan Lama hubungsingkat keluaran	±15 V	±15 V	±15 V	±15 V
Jelajahan suhu operasi	-55° C hingga +125° C	0° C hingga +70° C	-55° C hingga +125° C	0° C hingga +70° C
Jelajahan suhu simpan	-65° C hingga +150° C	-65° C hingga +150° C	-65° C hingga +150° C	-65° C hingga +150° C
Suhu timah (Penyolderan 10 detik)	300° C	300° C	300° C	300° C

IC LINIER

National Semiconductor

Karakteristik elektrik

PARAMETER	CONDITIONS	LM141/LM241E			LM241			LM241C			UNITS
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Input Offset Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}$				1.0	5.0		2.0	6.0	mV	
	$R_S = 10\text{k}\Omega$ $R_S = 50\Omega$	0.8	3.0							mV	
Average Input Offset Voltage Drift	$T_{\text{MIN}} = T_A = T_{\text{MAX}}$									mV	
	$R_S = 50\Omega$ $R_S = 10\text{k}\Omega$		4.0			6.0			7.5	mV	
Input Offset Voltage Adjustment Range	$T_A = 25^\circ\text{C}, V_S = +20\text{V}$	-10			-15			+15		mV	
Input Offset Current	$T_A = 25^\circ\text{C}$		1.0	3.0		2.0	200		2.0	200	nA
Average Input Offset Current Drift	$T_{\text{MIN}} = T_A = T_{\text{MAX}}$			1.0		85	500			300	nA
Input Bias Current	$T_A = 25^\circ\text{C}$		3.0	9.0		8.0	500		8.0	500	nA
Input Resistance	$T_A = 25^\circ\text{C}, V_S = +20\text{V}$	1.0	6.0		0.3	2.0		0.3	2.0		M Ω
Input Voltage Range	$T_A = 25^\circ\text{C}$										V
	$T_{\text{MIN}} = T_A = T_{\text{MAX}}$				-12	-13		-12	+13		V
Large Signal Voltage Gain	$T_A = 25^\circ\text{C}, R_L = 2\text{k}\Omega$										V/mV
	$V_S = +20\text{V}, V_O = +15\text{V}$	50									V/mV
	$V_S = +15\text{V}, V_O = +10\text{V}$				50	200		20	200		V/mV
	$T_{\text{MIN}} = T_A = T_{\text{MAX}}$										V/mV
Voltage Gain	$R_L = 2\text{k}\Omega$										V/mV
	$V_S = +20\text{V}, V_O = +15\text{V}$	32									V/mV
	$V_S = +15\text{V}, V_O = +10\text{V}$				25			15			V/mV
	$V_S = +15\text{V}, V_O = -2\text{V}$	10									V/mV
Voltage Swing	$V_S = +20\text{V}$										V
	$R_L = 10\text{k}\Omega$	-16									V
	$R_L = 2\text{k}\Omega$	15									V
	$V_S = +15\text{V}$										V
Output Short-Circuit Current	$T_A = 25^\circ\text{C}$	10	25	35		25			25		mA
	$T_{\text{MIN}} = T_A = T_{\text{MAX}}$	10		30							mA
Common-Mode Rejection Ratio	$T_{\text{MIN}} = T_A = T_{\text{MAX}}$										dB
	$R_S = 10\text{k}\Omega, V_{\text{CM}} = 1\text{V}$ $R_S = 50\text{k}\Omega, V_{\text{CM}} = 1\text{V}$	60	35								dB
Supply Voltage Rejection Ratio	$T_{\text{MIN}} = T_A = T_{\text{MAX}}$										dB
	$V_S = +20\text{V}$ to $V_S = +15\text{V}$ $R_S = 50\Omega$ $R_S = 10\text{k}\Omega$	86	96					77	96		dB
Transient Response Rise Time	$T_A = 25^\circ\text{C}$ Unity Gain		0.25	0.5		0.3			0.3		ns
	Overshoot		6.0	2.0		5			5		%
Bandwidth	$T_A = 25^\circ\text{C}$	0.433	1.5								MHz
	$T_A = 25^\circ\text{C}$ Unity Gain	0.3	0.7			0.5			0.5		V/us
Supply Current	$T_A = 25^\circ\text{C}$				1.7	2.8			1.7	2.8	mA
	Power Consumption	$T_A = 25^\circ\text{C}$									mW
LM141A	$V_S = +20\text{V}$	60	150								mW
	$V_S = +15\text{V}$				50	85		50	85		mW
	$V_S = +20\text{V}$										mW
LM241E	$T_A = T_{\text{MIN}}$			165							mW
	$T_A = T_{\text{MAX}}$			135							mW
	$V_S = +20\text{V}$			150							mW
LM241	$T_A = T_{\text{MIN}}$			150							mW
	$T_A = T_{\text{MAX}}$			150							mW
	$V_S = +15\text{V}$			150							mW
LM241C	$T_A = T_{\text{MIN}}$				60	100					mW
	$T_A = T_{\text{MAX}}$				45	75					mW

LAMPIRAN E
DAFTAR INDEKS BIAS



LAMPIRAN F
CONTOH PERHITUNGAN INTENSITAS CAHAYA PANTUL
YANG DITERIMA SENSOR



CONTOH PERHITUNGAN INTENSITAS CAHAYA PANTUL YANG DITERIMA SENSOR CAHAYA

Dengan memakai persamaan (2.10) dan mengambil nilai-nilai indeks bias untuk udara, kaca, air dan natrium klorida masing-masing adalah 1, 1.52, 1.33 dan 1.53, maka besarnya intensitas cahaya pantul yang diterima sensor dapat dihitung sebagai berikut :

A. Untuk kondisi medium kontrol kering (n_3 adalah udara)

$$I_R = \left\{ \frac{n_2 - n_1}{n_1 + n_2} \right\}^2 I_0 + \left\{ \frac{4n_1 n_2 (n_3 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_3 + n_2)} \right\}^2 I_0$$

$$I_R = \left\{ \frac{1 - 1.52}{1 + 1.52} \right\}^2 I_0 + \left\{ \frac{4(1)(1.52)(1 - 1.52)}{(1 + 1.52)^2 (1 + 1.52)} \right\}^2 I_0$$

$$I_R = \{0.206349206\}^2 I_0 + \{0.197562858\}^2 I_0$$

$$I_R = 42.58 \cdot 10^{-3} I_0 + 39.03 \cdot 10^{-3} I_0$$

$$I_R = 81.61 \cdot 10^{-3} I_0$$

B. Untuk kondisi medium kontrol basah (n_3 adalah air)

$$I_R = \left\{ \frac{n_2 - n_1}{n_1 + n_2} \right\}^2 I_0 + \left\{ \frac{4n_1 n_2 (n_3 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_3 + n_2)} \right\}^2 I_0$$

$$I_R = \left\{ \frac{1.52 - 1}{1 + 1.52} \right\}^2 I_0 + \left\{ \frac{4(1)(1.52)(1.33 - 1.52)}{(1 + 1.52)^2 (1.33 + 1.52)} \right\}^2 I_0$$

$$I_R = \{0.206349206\}^2 I_0 + \{0.063828\}^2 I_0$$

$$I_R = 42.58 \cdot 10^{-3} I_0 + 4.07 \cdot 10^{-3} I_0$$

$$I_R = 46.65 \cdot 10^{-3} I_0$$

C. Untuk kondisi medium kontrol basah (n_3 adalah NaCl)

$$I_R = \left\{ \frac{n_2 - n_1}{n_1 + n_2} \right\}^2 I_0 + \left\{ \frac{4n_1 n_2 (n_3 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_3 + n_2)} \right\}^2 I_0$$

$$I_R = \left\{ \frac{1.52 - 1}{1 + 1.52} \right\}^2 I_0 + \left\{ \frac{4(1)(1.52)(1.53 - 1.52)}{(1 + 1.52)^2 (1.53 + 1.52)} \right\}^2 I_0$$

$$I_R = \{0.206349206\}^2 I_0 + \{0.003139081984\}^2 I_0$$

$$I_R = 42.58 \cdot 10^{-3} I_0 + 0.01 \cdot 10^{-3} I_0$$

$$I_R = 42.59 \cdot 10^{-3} I_0$$

