

Lampiran A. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan

Lampiran A.1. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas O₂

Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	2,6	0,05
0,4	0,00	2,8	0,05
0,6	0,01	3,0	0,06
0,8	0,01	3,2	0,06
1,0	0,02	3,4	0,09
1,2	0,02	3,6	0,10
1,4	0,02	3,8	0,10
1,6	0,03	4,0	0,18
1,8	0,03	4,2	0,20
2,0	0,04	4,4	0,25
2,2	0,04	4,6	0,30
2,4	0,05		

Lampiran A.2. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas O₂

Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	2,6	0,07
0,4	0,01	2,8	0,07
0,6	0,01	3,0	0,08
0,8	0,02	3,2	0,13
1,0	0,02	3,4	0,13
1,2	0,03	3,6	0,18
1,4	0,03	3,8	0,23
1,6	0,03	4,0	0,29
1,8	0,04	4,2	0,36
2,0	0,05		
2,2	0,06		
2,4	0,06		

Lampiran A.3. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas H_2O

Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	2,6	0,14
0,4	0,02	2,8	0,15
0,6	0,02	3,0	0,16
0,8	0,04	3,2	0,16
1,0	0,04	3,4	0,23
1,2	0,05	3,6	0,28
1,4	0,05	3,8	0,36
1,6	0,07	4,0	0,44
1,8	0,07		
2,0	0,08		
2,2	0,08		
2,4	0,14		

Lampiran A.4. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas NH_3

Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	2,6	0,11
0,4	0,00	2,8	0,12
0,6	0,02	3,0	0,12
0,8	0,02	3,2	0,14
1,0	0,04	3,4	0,14
1,2	0,04	3,6	0,15
1,4	0,06	3,8	0,15
1,6	0,06	4,0	0,17
1,8	0,08	4,2	0,20
2,0	0,09	4,4	0,24
2,2	0,09	4,6	0,32
2,4	0,11		

Lampiran A.5. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas Ar

Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	2,6	0,26
0,4	0,00	2,8	0,29
0,6	0,04	3,0	0,34
0,8	0,04	3,2	0,39
1,0	0,08	3,4	0,46
1,2	0,08		
1,4	0,14		
1,6	0,14		
1,8	0,22		
2,0	0,22		
2,2	0,26		
2,4	0,26		

Lampiran A.6. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	3,2	0,08
0,4	0,00	3,4	0,08
0,6	0,01	3,6	0,11
0,8	0,01	3,8	0,12
1,0	0,01	4,0	0,12
1,2	0,03	4,2	0,18
1,4	0,03	4,4	0,18
1,6	0,04	4,6	0,20
1,8	0,04	4,8	0,24
2,0	0,05	5,0	0,29
2,2	0,05	5,2	0,37
2,4	0,06		
2,6	0,07		
2,8	0,07		
3,0	0,08		

Lampiran A.7. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas $O_2 + NH_3$

Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	3,2	0,08
0,4	0,00	3,4	0,08
0,6	0,00	3,6	0,11
0,8	0,02	3,8	0,11
1,0	0,02	4,0	0,14
1,2	0,03	4,2	0,14
1,4	0,03	4,4	0,17
1,6	0,03	4,6	0,20
1,8	0,04	4,8	0,20
2,0	0,04	5,0	0,23
2,2	0,05	5,2	0,28
2,4	0,05	5,4	0,35
2,6	0,06		
2,8	0,07		
3,0	0,07		

Lampiran A.8. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas $CO_2 + Ar$

Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	3,2	0,20
0,4	0,00	3,4	0,23
0,6	0,00	3,6	0,23
0,8	0,03	3,8	0,27
1,0	0,03	4,0	0,32
1,2	0,07	4,2	0,39
1,4	0,07	4,4	0,47
1,6	0,10		
1,8	0,13		
2,0	0,13		
2,2	0,15		
2,4	0,15		
2,6	0,15		
2,8	0,16		
3,0	0,20		

Lampiran A.9. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$

Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	3,2	0,12
0,4	0,00	3,4	0,12
0,6	0,00	3,6	0,16
0,8	0,01	3,8	0,16
1,0	0,01	4,0	0,21
1,2	0,01	4,2	0,21
1,4	0,03	4,4	0,21
1,6	0,03	4,6	0,21
1,8	0,03	4,8	0,24
2,0	0,05	5,0	0,24
2,2	0,05	5,2	0,26
2,4	0,08	5,4	0,30
2,6	0,08		
2,8	0,09		
3,0	0,09		

Lampiran A.10. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Ar}$

Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	3,2	0,14
0,4	0,00	3,4	0,16
0,6	0,02	3,6	0,16
0,8	0,02	3,8	0,22
1,0	0,02	4,0	0,22
1,2	0,05	4,2	0,26
1,4	0,05	4,4	0,28
1,6	0,06	4,6	0,30
1,8	0,06	4,8	0,34
2,0	0,06	5,0	0,39
2,2	0,09	5,2	0,46
2,4	0,09		
2,6	0,12		
2,8	0,12		
3,0	0,14		

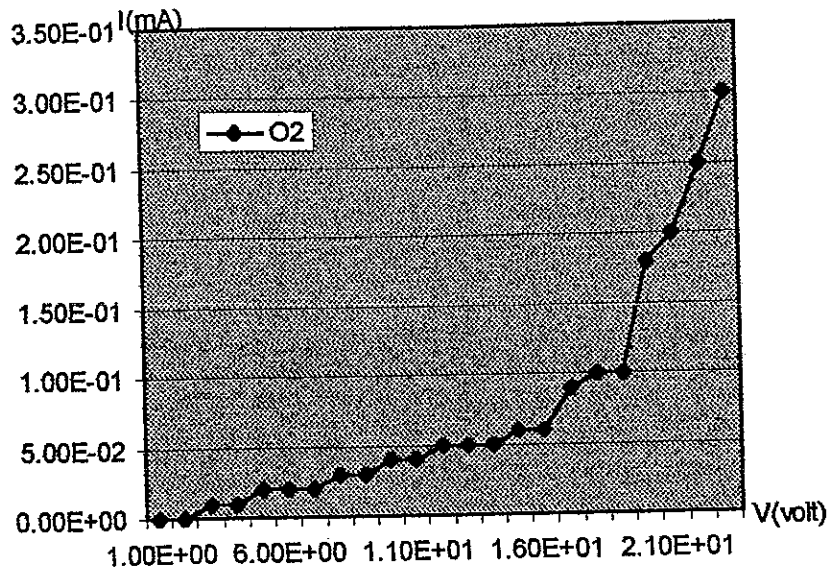
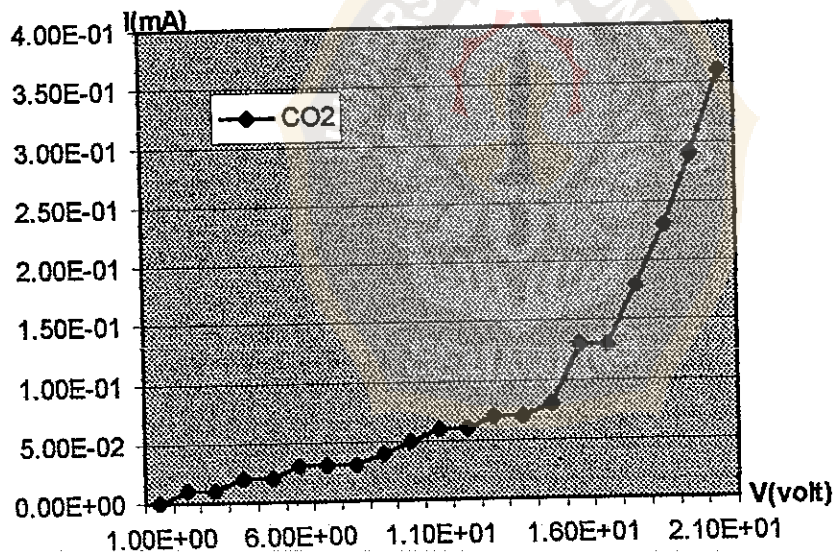
Lampiran A.11. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas $\text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{Ar}$

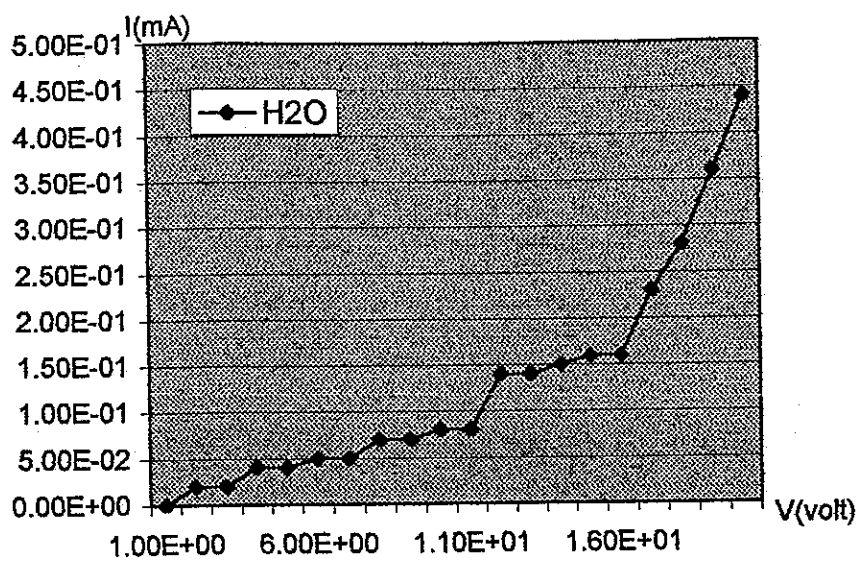
Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	3,2	0,12
0,4	0,00	3,4	0,12
0,6	0,01	3,6	0,14
0,8	0,01	3,8	0,14
1,0	0,03	4,0	0,14
1,2	0,03	4,2	0,18
1,4	0,04	4,4	0,18
1,6	0,04	4,6	0,20
1,8	0,04	4,8	0,31
2,0	0,08	5,0	0,38
2,2	0,08		
2,4	0,08		
2,6	0,09		
2,8	0,09		
3,0	0,11		

Lampiran A.12. Tabel karakteristik arus sebagai fungsi tegangan pada reaktor untuk gas $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{Ar}$

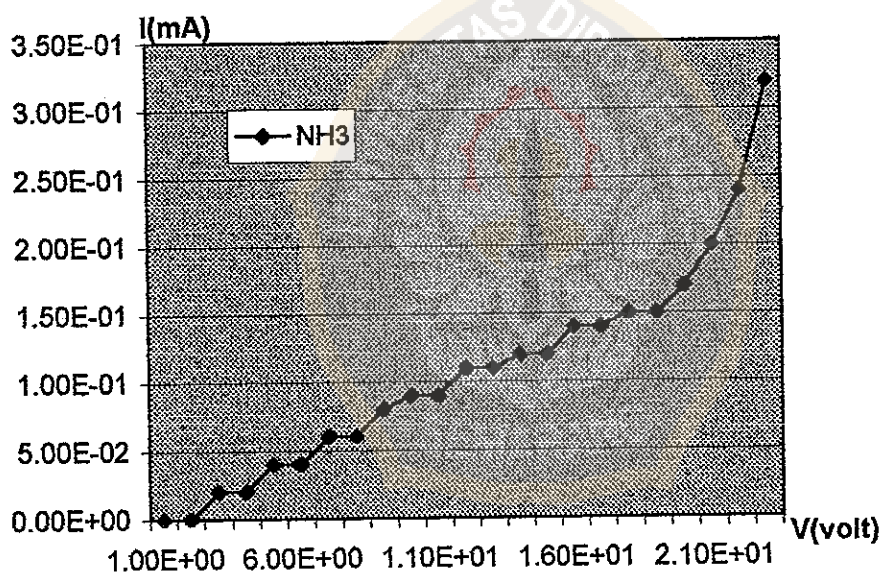
Tegangan (kV)	Arus (μA)	Tegangan (kV)	Arus (μA)
0,2	0,00	3,2	0,09
0,4	0,00	3,4	0,11
0,6	0,01	3,6	0,11
0,8	0,01	3,8	0,12
1,0	0,01	4,0	0,12
1,2	0,01	4,2	0,14
1,4	0,03	4,4	0,14
1,6	0,03	4,6	0,16
1,8	0,03	4,8	0,16
2,0	0,05	5,0	0,16
2,2	0,05	5,2	0,20
2,4	0,06	5,4	0,24
2,6	0,06	5,6	0,30
2,8	0,06	5,8	0,37
3,0	0,09		

Lampiran B.

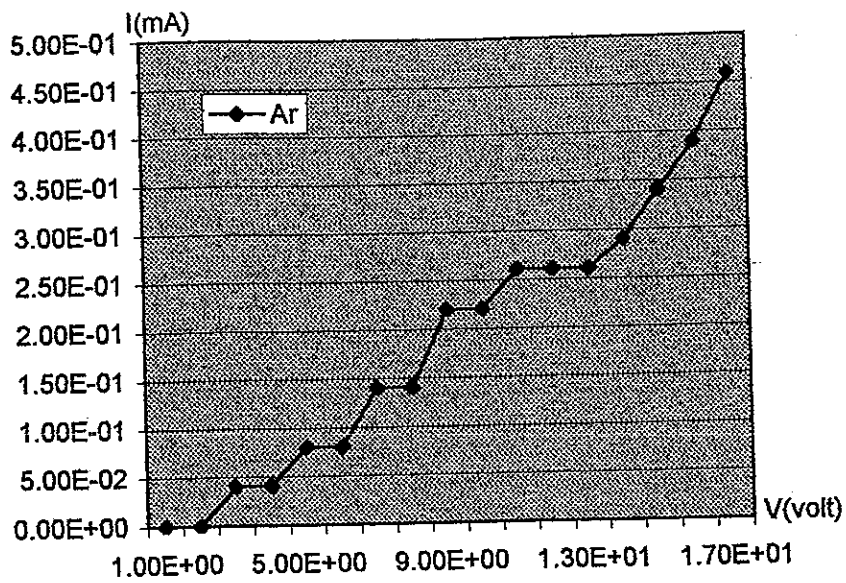
Gambar B.1. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas O_2 Gambar B.2. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas CO_2



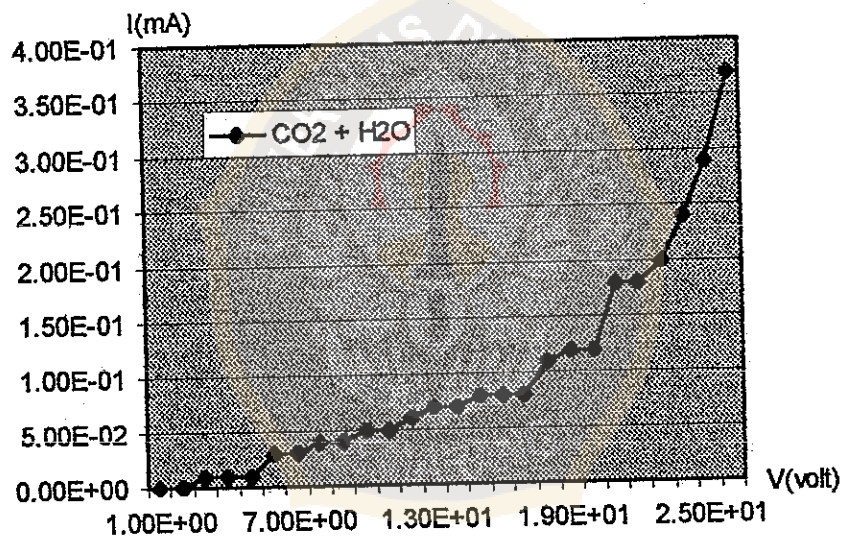
Gambar B.3. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas H_2O



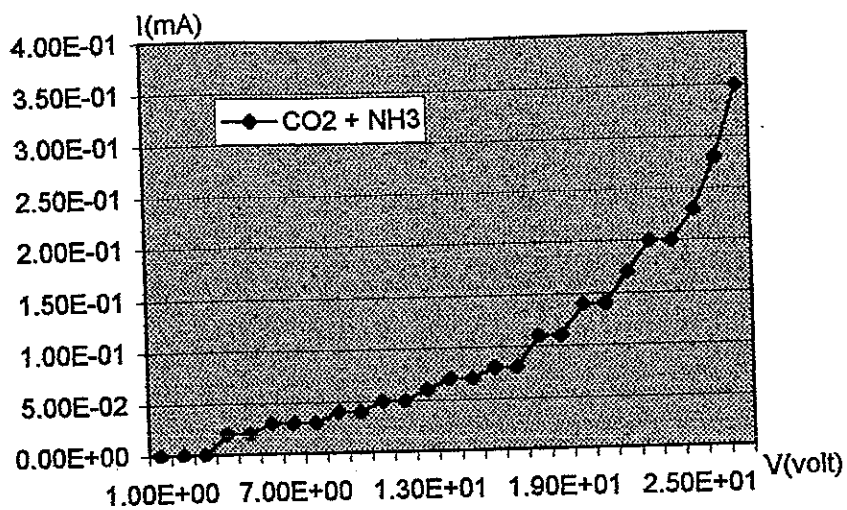
Gambar B.4. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas NH_3



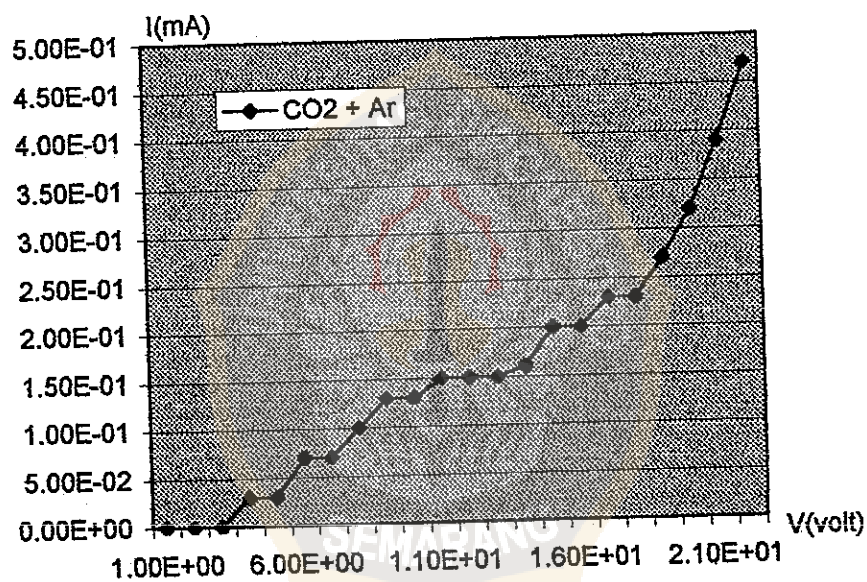
Gambar B.5. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas Ar



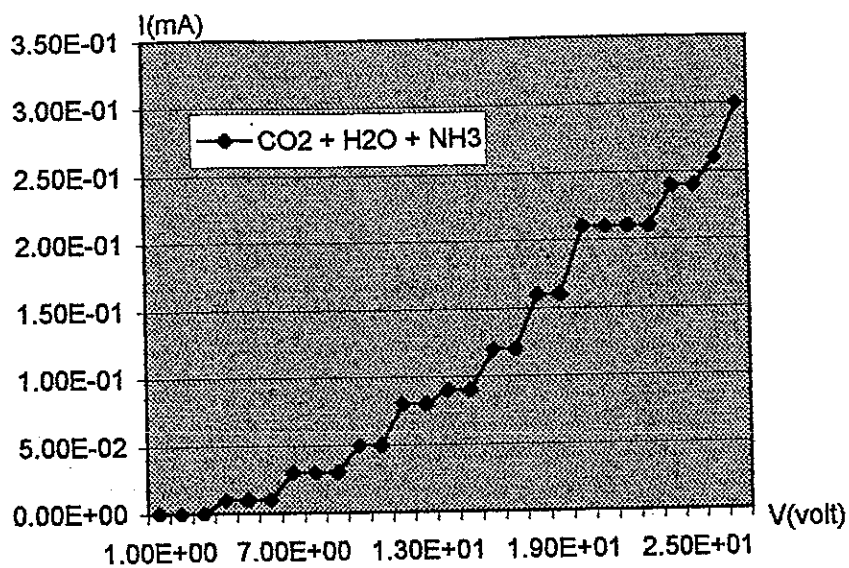
Gambar B.6. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas $CO_2 + H_2O$



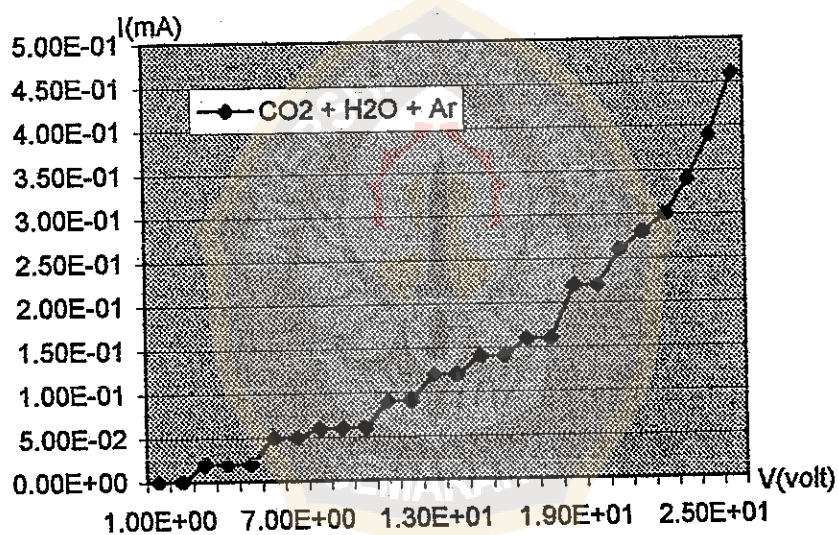
Gambar B.7. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas $\text{CO}_2 + \text{NH}_3$



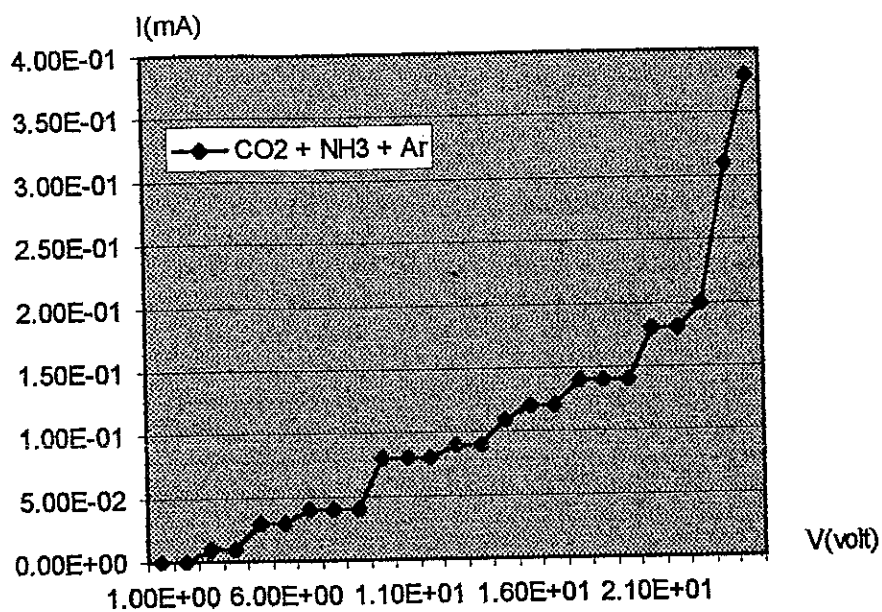
Gambar B.8. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas $\text{CO}_2 + \text{Ar}$



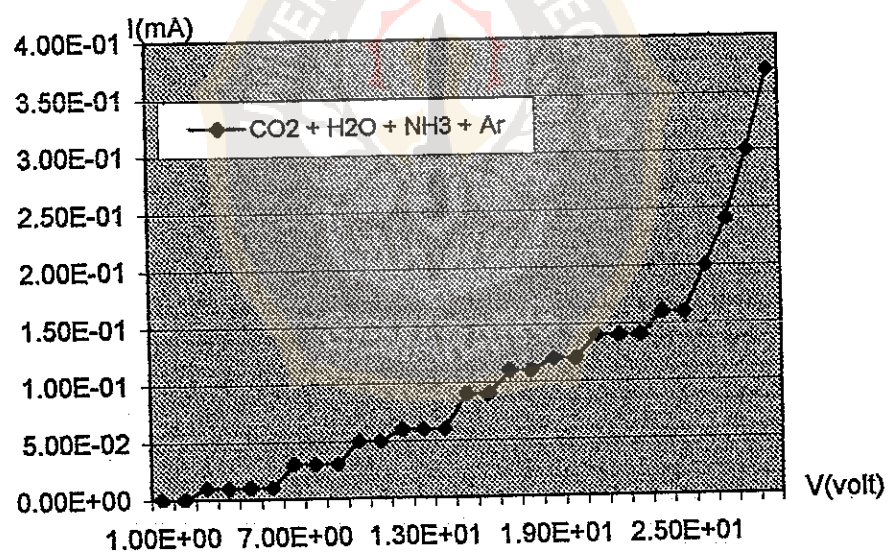
Gambar B.9. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$



Gambar B.10. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Ar}$



Gambar B.11. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas CO₂ + NH₃ + Ar



Gambar B.12. Grafik karakteristik arus sebagai fungsi tegangan untuk gas CO₂ + H₂O + NH₃ + Ar

Lampiran C

**DEPARTEMEN TENAGA KERJA
BALAI HIPERKES dan KESELAMATAN KERJA
PROPPINSI JAWA TENGAH**
Jl. Ngesrep Barat III No. 44 Telp.Fax (024) 474495
SEMARANG, 50235

HASIL PENGUKURAN KADAR CO₂

Telah dilakukan pengukuran kadar CO₂ pada peralatan sistem reduksi CO_x dengan menggunakan plasma lucutan pijar korona.

L o k a s I : Laboratorium Riset Fisika MIPA Universitas Diponegoro Semarang.

T a n g g a l : 21 Agustus 2000.

H a s i l :

No.	Pengukuran	Hasil (PPM)	Keterangan
1.a.	Kadar CO ₂ sebelum treatment	2000	Aditif lengkap
b.	Kadar CO ₂ tanpa treatment	2000	Setelah 15 menit
2.a.	Kadar CO ₂ sebelum treatment	2000	Tanpa uap air
b.	Kadar CO ₂ setelah treatment	1300	Tanpa uap air
3.a.	Kadar CO ₂ sebelum treatment	2000	Aditif lengkap
b.	Kadar CO ₂ setelah treatment	400	Aditif lengkap
4.a.	Kadar CO ₂ sebelum treatment	2000	Aditif lengkap
b.	Kadar CO ₂ setelah treatment	300	Aditif lengkap

An. Kepala Balai Hiperkes & KK
Propinsi Jawa Tengah
Korwil Seksi PPL



Lampiran D. Hasil Pengukuran Diameter Luar Silinder Prototipe Reaktor

Tabel D. Hasil pengukuran diameter luar silinder prototipe reaktor

No	Diameter (cm)	Rata-rata (cm)
1	1,83	1,80 ± 0,01
2	1,79	
3	1,82	
4	1,80	
5	1,80	

Lampiran E. Hasil Pengukuran Diameter Dalam Silinder Prototipe Reaktor

Tabel E. Hasil pengukuran diameter dalam silinder prototipe reaktor

No	Diameter (cm)	Rata-rata (cm)
1	1,62	1,60 ± 0,01
2	1,62	
3	1,60	
4	1,59	
5	1,60	

Lampiran F. Hasil Pengukuran Diameter Kawat Anoda Prototipe Reaktor

Tabel F. Hasil pengukuran diameter kawat anoda prototipe reaktor

No	Diameter (cm)	Rata-rata (cm)
1	0,20	0,20 ± 0.003
2	0,21	
3	0,20	
4	0,19	
5	0,20	

Lampiran G. Perhitungan Jarak Antara Kawat Dengan Dinding Dalam Silinder pada Prototipe Reaktor (Jarak Antar Elektroda)

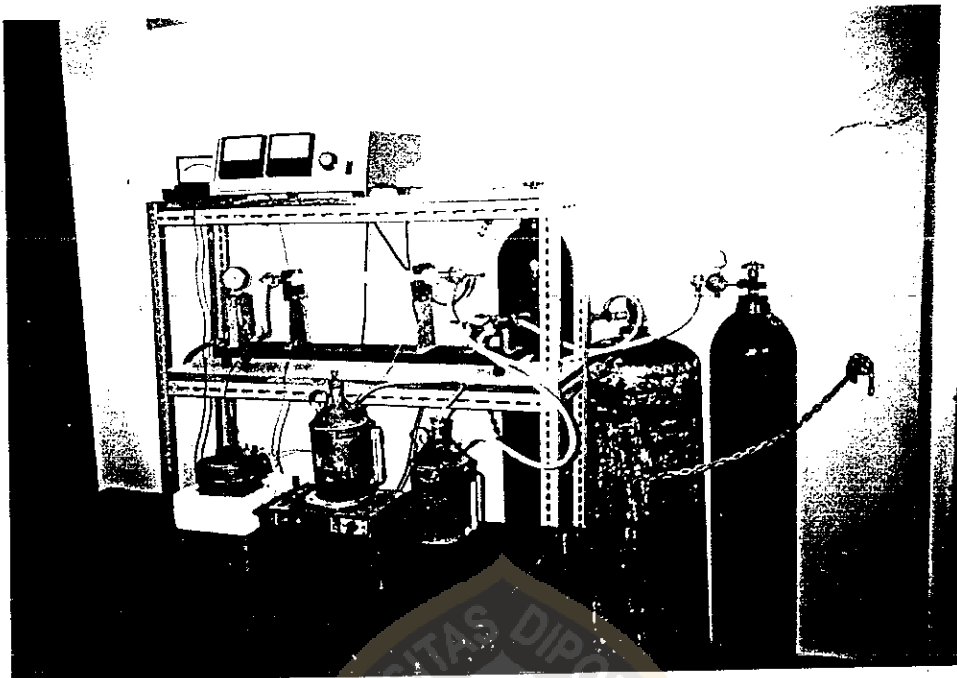
$$\text{Jarak antar elektroda} = \frac{\text{Diameter dalam silinder} - \text{diameter kawat}}{2}$$

$$\text{Rata-rata diameter dalam silinder} = 1,60 \text{ cm}$$

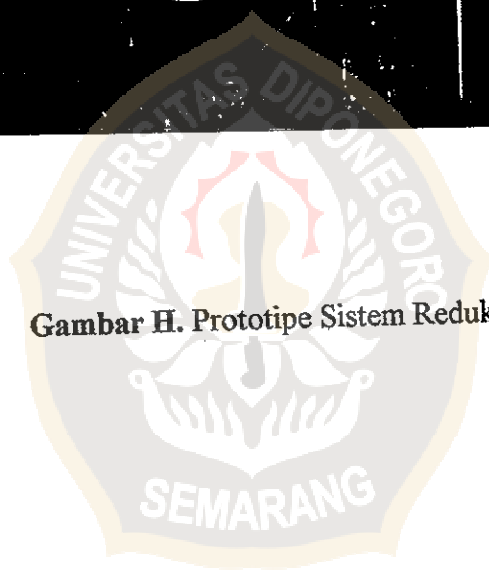
$$\text{Rata-rata diameter kawat} = 0,20 \text{ cm}$$

$$\text{Jarak antar elektroda} = \frac{1,60 - 0,20}{2}$$

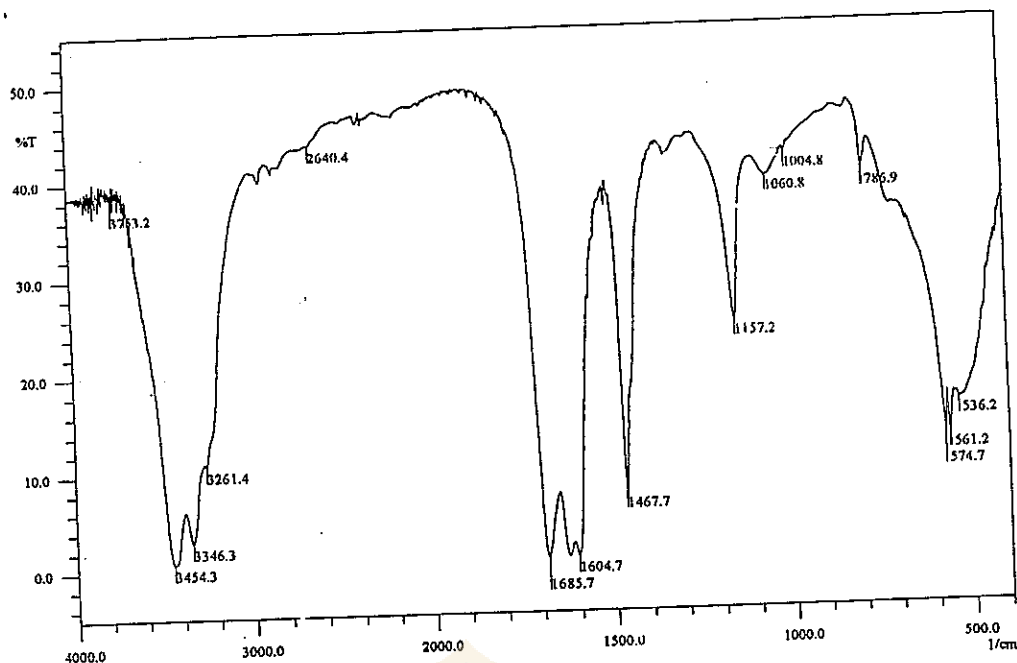
$$= 0,70 \text{ cm}$$

Lampiran H

Gambar H. Prototipe Sistem Reduksi CO_x



Lampiran I. Spektra FTIR Senyawa Hasil Proses Reduksi CO₂



Gambar I. Spektra FTIR senyawa hasil proses reduksi CO₂

Lampiran J. Tabel Korelasi Pita-Pita Spektra FTIR

Tabel J. Korelasi pita-pita spektra FTIR (Atkins, 1997)

Jenis vibrasi	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)	Jenis vibrasi	Bilangan gelombang (cm ⁻¹)
C-H ulur	2850-2960	C-O	1300-1000
C-H tekuk	1340-1465	C=N	2260-2240
C=C ulur	1620-1680	O-H	3650-3600
N-H ulur	3200-3500	CO ₃ ²⁻	1410-1450
N-H tekuk	1640-1550	NO ₃ ⁻	1230-1250
C=O ulur	1640-1780	SO ₄ ²⁻	1080-1130

Lampiran K. Hasil analisis anion CO_3^{2-} dan kation NH_4^+

LABORATORIUM KIMIA ANALITIK
BAGIAN ANALISA KIMIA
JURUSAN F-MIPA UNDIP
KOMPLEKS KAMPUS TEMBALANG SEMARANG

Bentuk sampel : Serbuk
Pengirim sampel : Deden Achmad .H. (Fisika F-MIPA UNDIP)
Asal sampel : -
No. Analisa : 05/12/L.KA/2000

HASIL ANALISA KIMIA

Jenis ion	Hasil
Ammonium	++
Karbonat	++

Semarang, 7 Desember 2000
Lab. Kimia Analitik

**LAB. KIMIA
ANALITIK**

Dra. Rum Hastuti, MSi
NIP 130 675 162