

## LAMPIRAN A

### Perhitungan Stabilitas Dosimeter Farmer

Lampiran A

Pengujian Stabilitas Dosimeter Farmer

Sumber :  $^{90}\text{Sr}$  ( $T_{1/2} = 28,7$  tahun )

Range : Low

Waktu acuan : 250 detik per 09 Januari 1995

Bacaan acuan : 0.4033 cGy per 09 Januari 1995

Parameter pengukuran :  $P = 1007$  mbar ,  $T = 29^{\circ}\text{C}$  ,  $CF = 1$

*SET TIME* = 250 detik

Hasil pengukuran ( $M_s$ ): 0,3295 cGy

Tabel A.1 Bacaan Dosimeter Farmer

Bacaan, $M_s$ ( cGy)
0,3295
0,3295
0,3295
Rata-rata 0,3295

Nilai t dihitung dari tanggal 09 Januari 1995 sampai dengan tanggal pengukuran

17 Mei 2003 adalah : 17-05-2003

09-01-1995

08. 04. 0008

maka,  $t = 8$  tahun + 4 bulan + 8 hari = 8,35 tahun

Dari rumus ( 2.7 ),  $M_t = M_0 \cdot e^{-\lambda t}$   
 $M_t = M_0 \cdot e^{-(0,693/28,7) \cdot 8,35}$

$$M_t = 0.4033 \cdot 0,8174$$

$$M_t = 0.3297$$

Dari rumus ( 2.8 ),

$$P_s = \left| \frac{M_s - M_t}{M_t} \right| \cdot 100\%$$
$$= \left| \frac{0,3295 - 0,3297}{0,3297} \right| \cdot 100\%$$

$$P_s = 0,061 \%$$

**LAMPIRAN B**  
**Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan**

Tabel B.1. Dosis serap pada SSD 65 cm dengan variasi kedalaman dan luas lapangan penyinaran

Kdlmn (cm)	Lapangan (cm)	Data 1	Data 2	Data 3	Rata (cGy)	STD	Hasil
0	5 X 5	0.764	0.764	0.764	0.764	0.00000	0.764±0.00000
	10 X 10	0.847	0.847	0.847	0.847	0.00000	0.847±0.00000
	15 X 15	0.92	0.917	0.92	0.919	0.00173	0.919±0.00173
	20 X 20	0.974	0.971	0.956	0.967	0.00964	0.967±0.00964
	25 X 25	1.013	1.013	1.013	1.013	0.00000	1.013±0.00000
0.5	5 X 5	0.857	0.857	0.857	0.857	0.00000	0.857±0.00000
	10 X 10	0.917	0.919	0.919	0.918	0.00000	0.918±0.00000
	15 X 15	0.966	0.968	0.968	0.967	0.00115	0.967±0.00115
	20 X 20	1.007	1.007	1.007	1.007	0.00000	1.007±0.00000
	25 X 25	1.033	1.033	1.033	1.033	0.00000	1.033±0.00000
1	5 X 5	0.849	0.849	0.849	0.849	0.00000	0.849±0.00000
	10 X 10	0.914	0.91	0.914	0.913	0.00000	0.913±0.00000
	15 X 15	0.963	0.963	0.963	0.963	0.00000	0.963±0.00000
	20 X 20	1.004	1.002	1.004	1.003	0.00115	1.003±0.00115
	25 X 25	1.030	1.028	1.030	1.029	0.00115	1.029±0.00115
3	5 X 5	0.800	0.800	0.800	0.800	0.00000	0.800±0.00000
	10 X 10	0.875	0.875	0.875	0.875	0.00000	0.875±0.00000
	15 X 15	0.929	0.929	0.927	0.928	0.00115	0.928±0.00115
	20 X 20	0.971	0.968	0.968	0.969	0.00173	0.969±0.00173
	25 X 25	0.999	0.997	0.997	0.998	0.00115	0.998±0.00115
5	5 X 5	0.712	0.712	0.712	0.712	0.00000	0.712±0.00000
	10 X 10	0.800	0.803	0.803	0.802	0.00000	0.802±0.00000
	15 X 15	0.860	0.962	0.860	0.861	0.05889	0.861±0.05889
	20 X 20	0.904	0.904	0.906	0.905	0.00115	0.905±0.00115
	25 X 25	0.935	0.935	0.917	0.929	0.01039	0.929±0.01039
10	5 X 5	0.519	0.532	0.519	0.523	0.00000	0.523±0.00000
	10 X 10	0.614	0.627	0.614	0.618	0.00000	0.618±0.00000
	15 X 15	0.705	0.705	0.692	0.701	0.00751	0.701±0.00751
	20 X 20	0.746	0.746	0.733	0.742	0.00751	0.742±0.00751
	25 X 25	0.777	0.777	0.772	0.775	0.00289	0.775±0.00289

Tabel B.2 Dosis Serap pada SSD 75 cm dengan Variasi Kedalaman dan Luas Lapangan Penyinaran

Kdimn (cm)	Lapangan (cm)	Data 1	Data 2	Data 3	Rata (cGy)	STD	Hasil
0	5 X 5	0.73	0.717	0.73	0.726	0.00751	0.726+0.00751
	10 X 10	0.803	0.806	0.806	0.805	0.00000	0.805+0.00000
	15 X 15	0.871	0.869	0.871	0.87	0.00115	0.870+0.00115
	20 X 20	0.923	0.923	0.923	0.923	0.00000	0.923+0.00000
	25 X 25	0.96	0.96	0.96	0.96	0.00000	0.960+0.00000
0.5	5 X 5	0.769	0.769	0.769	0.769	0.00000	0.769+0.00000
	10 X 10	0.845	0.845	0.845	0.845	0.00000	0.845+0.00000
	15 X 15	0.908	0.905	0.905	0.906	0.00173	0.906+0.00173
	20 X 20	0.955	0.957	0.957	0.956	0.00115	0.956+0.00115
	25 X 25	0.991	0.991	0.991	0.991	0.00000	0.991+0.00000
1	5 X 5	0.744	0.744	0.744	0.744	0.00000	0.744+0.00000
	10 X 10	0.834	0.834	0.834	0.834	0.00000	0.834+0.00000
	15 X 15	0.903	0.9	0.903	0.902	0.00173	0.902+0.00173
	20 X 20	0.937	0.935	0.935	0.936	0.00115	0.936+0.00115
	25 X 25	0.963	0.963	0.963	0.963	0.00000	0.963+2.88900
3	5 X 5	0.749	0.742	0.742	0.744	0.00404	0.744+0.00404
	10 X 10	0.832	0.819	0.819	0.823	0.00000	0.823+0.00000
	15 X 15	0.868	0.868	0.868	0.868	0.00000	0.868+0.00000
	20 X 20	0.921	0.921	0.921	0.921	0.00000	0.921+0.00000
	25 X 25	0.929	0.929	0.929	0.929	0.00000	0.929+0.00000
5	5 X 5	0.678	0.678	0.678	0.678	0.00000	0.678+0.00000
	10 X 10	0.772	0.759	0.759	0.763	0.00000	0.763+0.00000
	15 X 15	0.811	0.821	0.821	0.818	0.00577	0.818+0.00577
	20 X 20	0.85	0.853	0.853	0.852	0.00173	0.852+0.00173
	25 X 25	0.897	0.897	0.897	0.897	0.00000	0.897+0.00000
10	5 X 5	0.516	0.516	0.516	0.516	0.00000	0.516+0.00000
	10 X 10	0.595	0.595	0.595	0.595	0.00000	0.595+0.00000
	15 X 15	0.657	0.668	0.668	0.664	0.00635	0.664+0.00635
	20 X 20	0.715	0.702	0.702	0.706	0.00751	0.706+0.00751
	25 X 25	0.733	0.746	0.746	0.742	0.00751	0.742+0.00751

Tabel B.3 Dosis Serap pada SSD 85 cm dengan Variasi Kedalaman dan Luas Lapangan Penyinaran

Kdlmn (cm)	Lapangan (cm)	Data 1	Data 2	Data 3	Rata (cGy)	STD	Hasil
0	5 X 5	0.527	0.527	0.527	0.527	0.00000	0.527±0.00000
	10 X 10	0.576	0.574	0.574	0.575	0.00094	0.575±0.00094
	15 X 15	0.621	0.621	0.621	0.621	0.00000	0.621±0.00000
	20 X 20	0.655	0.655	0.655	0.655	0.00000	0.655±0.00000
	25 X 25	0.681	0.681	0.681	0.681	0.00000	0.681±0.00000
0.5	5 X 5	0.592	0.59	0.592	0.591	0.00094	0.591±0.00094
	10 X 10	0.645	0.645	0.645	0.645	0.00000	0.645±0.00000
	15 X 15	0.679	0.679	0.679	0.679	0.00000	0.679±0.00000
	20 X 20	0.698	0.698	0.698	0.698	0.00000	0.698±0.00000
	25 X 25	0.724	0.724	0.724	0.724	0.00000	0.724±0.00000
1	5 X 5	0.584	0.584	0.584	0.584	0.00000	0.584±0.00000
	10 X 10	0.636	0.636	0.636	0.636	0.00000	0.636±0.00000
	15 X 15	0.67	0.672	0.672	0.671	0.00094	0.671±0.00094
	20 X 20	0.696	0.692	0.692	0.693	0.00189	0.693±0.00189
	25 X 25	0.712	0.712	0.712	0.712	0.00000	0.712±0.00000
3	5 X 5	0.558	0.555	0.558	0.557	0.00141	0.557±0.00141
	10 X 10	0.605	0.605	0.605	0.605	0.00000	0.605±0.00000
	15 X 15	0.639	0.637	0.637	0.638	0.00094	0.638±0.00094
	20 X 20	0.668	0.666	0.666	0.667	0.00094	0.667±0.00094
	25 X 25	0.686	0.686	0.686	0.686	0.00000	0.686±0.00000
5	5 X 5	0.506	0.506	0.506	0.506	0.00000	0.506±0.00000
	10 X 10	0.563	0.563	0.563	0.563	0.00000	0.563±0.00000
	15 X 15	0.600	0.600	0.600	0.600	0.00000	0.600±0.00000
	20 X 20	0.629	0.629	0.629	0.629	0.00000	0.629±0.00000
	25 X 25	0.649	0.649	0.649	0.649	0.00000	0.649±0.00000
10	5 X 5	0.383	0.383	0.383	0.383	0.00000	0.383±0.00000
	10 X 10	0.448	0.441	0.441	0.443	0.00330	0.443±0.00330
	15 X 15	0.493	0.493	0.493	0.493	0.00000	0.493±0.00000
	20 X 20	0.514	0.524	0.524	0.521	0.00471	0.521±0.00471
	25 X 25	0.545	0.535	0.545	0.542	0.00471	0.542±0.00471

Tabel B.4 Prosentase Dosis Kedalaman (PDD) pada SSD 65 cm dengan Variasi Kedalaman dan Luas Lapangan Penyinaran

D ( cm )	Lapangan ( cm )	Rata-rata (cGy)	Prosentase dosis kedalaman (%)
0 cm	5 X 5	0,764	89,15
	10 X 10	0,847	92,27
	15 X 15	0,919	95,04
	20 X 20	0,967	96,03
	25 X 25	1,013	98,06
0,5 cm	5 X 5	0,857	100,00
	10 X 10	0,918	100,00
	15 X 15	0,967	100,00
	20 X 20	1,007	100,00
	25 X 25	1,033	100,00
1 cm	5 X 5	0,849	99,07
	10 X 10	0,913	99,46
	15 X 15	0,963	99,59
	20 X 20	1,003	99,60
	25 X 25	1,029	99,61
3 cm	5 X 5	0,800	93,35
	10 X 10	0,875	95,32
	15 X 15	0,928	95,97
	20 X 20	0,969	96,23
	25 X 25	0,998	96,61
5 cm	5 X 5	0,712	83,08
	10 X 10	0,802	87,36
	15 X 15	0,861	89,04
	20 X 20	0,905	89,87
	25 X 25	0,929	89,93
10 cm	5 X 5	0,523	61,03
	10 X 10	0,618	67,32
	15 X 15	0,701	72,49
	20 X 20	0,742	73,68
	25 X 25	0,775	75,02

Tabel B.5 Prosentase Dosis Kedalaman pada SSD 75 cm dengan Variasi Kedalaman dan Luas Lapangan Penyinaran

D ( cm )	Lapangan ( cm )	Rata-rata (cGy)	Prosentase dosis kedalaman (%)
0 cm	5 X 5	0,726	94,41
	10 X 10	0,805	95,27
	15 X 15	0,870	96,03
	20 X 20	0,923	96,55
	25 X 25	0,960	96,87
0,5 cm	5 X 5	0,769	100,00
	10 X 10	0,845	100,00
	15 X 15	0,906	100,00
	20 X 20	0,956	100,00
	25 X 25	0,991	100,00
1 cm	5 X 5	0,744	96,75
	10 X 10	0,834	98,70
	15 X 15	0,902	99,56
	20 X 20	0,936	97,91
	25 X 25	0,963	97,17
3 cm	5 X 5	0,744	96,75
	10 X 10	0,823	97,40
	15 X 15	0,868	95,81
	20 X 20	0,921	96,34
	25 X 25	0,929	93,74
5 cm	5 X 5	0,678	88,17
	10 X 10	0,763	90,30
	15 X 15	0,818	90,29
	20 X 20	0,852	89,12
	25 X 25	0,897	90,51
10 cm	5 X 5	0,516	67,10
	10 X 10	0,595	70,41
	15 X 15	0,664	73,29
	20 X 20	0,706	73,85
	25 X 25	0,742	74,87

Tabel B.6 Prosentase Dosis Kedalaman (PDD) pada SSD 85 cm dengan Variasi Kedalaman dan Luas Lapangan Penyinaran

D ( cm )	Lapangan ( cm )	Rata-rata (cGy)	Prosentase dosis kedalaman (%)
0 cm	5 X 5	0,527	89,17
	10 X 10	0,575	89,15
	15 X 15	0,621	91,46
	20 X 20	0,655	93,84
	25 X 25	0,681	94,06
0,5 cm	5 X 5	0,591	100,00
	10 X 10	0,645	100,00
	15 X 15	0,679	100,00
	20 X 20	0,698	100,00
	25 X 25	0,724	100,00
1 cm	5 X 5	0,584	98,82
	10 X 10	0,636	98,60
	15 X 15	0,671	98,82
	20 X 20	0,693	99,28
	25 X 25	0,712	98,34
3 cm	5 X 5	0,557	94,25
	10 X 10	0,605	93,80
	15 X 15	0,638	93,96
	20 X 20	0,667	95,56
	25 X 25	0,686	94,75
5 cm	5 X 5	0,506	85,62
	10 X 10	0,563	87,29
	15 X 15	0,600	88,37
	20 X 20	0,629	90,11
	25 X 25	0,649	89,64
10 cm	5 X 5	0,383	64,81
	10 X 10	0,443	68,68
	15 X 15	0,493	72,61
	20 X 20	0,521	74,64
	25 X 25	0,542	74,86

**Tabel B.7. Data Dosis Serap pada Luas Lapangan Penyinaran 10 x 10 cm dengan Variasi SSD (cm) pada Berbagai Kedalaman Detektor (cm)**

KEDALAMAN DETEKTOR (cm)	SSD (cm)		
	65	75	85
0.0	0,847 cGy	0,805 cGy	0,575 cGy
0.5	0,918 cGy	0,845 cGy	0,645 cGy
1.0	0,913 cGy	0,834 cGy	0,636 cGy
3.0	0,875 cGy	0,823 cGy	0,605 cGy
5.0	0,802 cGy	0,763 cGy	0,563 cGy
10	0,618 cGy	0,595 cGy	0,443 cGy

**Tabel B.8. Data Dosis Serap pada kedalaman 0,5 cm dengan Variasi Luas Lapangan Penyinaran (cm) pada berbagai jarak sumber ke permukaan medium (SSD) 65 cm, 75 cm, 85 cm**

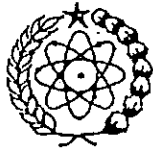
LAPANGAN PENYINARAN (cm)	SSD (cm)		
	65	75	85
5 x 5	0,857 cGy	0,769 cGy	0,591 cGy
10 x 10	0,918 cGy	0,845 cGy	0,645 cGy
15 x 15	0,967 cGy	0,906 cGy	0,679 cGy
20 x 20	1,007 cGy	0,956 cGy	0,698 cGy
25 x 25	1,033 cGy	0,991 cGy	0,724 cGy

**Tabel B.9. Data Dosis Serap pada Luas Lapangan Penyinaran 10 x 10 cm dengan variasi kedalaman (cm) pada jarak sumber ke permukaan medium (SSD) 65 cm, 75 cm, 85 cm**

KEDALAMAN DETEKTOR (cm)	SSD (cm)		
	65	75	85
0.0	0,847 cGy	0,805 cGy	0,575 cGy
0.5	0,918 cGy	0,845 cGy	0,645 cGy
1.0	0,913 cGy	0,834 cGy	0,636 cGy
3.0	0,875 cGy	0,823 cGy	0,605 cGy
5.0	0,802 cGy	0,763 cGy	0,563 cGy
10	0,618 cGy	0,595 cGy	0,443 cGy

**LAMPIRAN C**  
**Data Pendukung**

Lampiran C.1. Sertifikat Kalibrasi Dosimeter Farmer (BATAN, 2002)



**LABORATORIUM METROLOGI RADIASI**  
PUSLITBANG KESELAMATAN RADIASI DAN BIOMEDIKA NUKLIR-BATAN  
JL. CINERE PASAR JUMAT, KOTAK POS 7043 JKSKI, JAKARTA 12070 INDONESIA  
Telp. (021)-7513906 (Hunting), 7659511, Fax : (021)-7657950 email: p3krbn@batan.go.id

**PEMILIK ALAT**

**LAMPIRAN SERTIFIKAT KALIBRASI**  
**NO. 561 / S / PI0302 / RBN / 2002**  
**TANGGAL :**

**KONDISI KALIBRASI**

Tekanan Udara : 1005 mbar  
Suhu Udara : 24 °C  
Kelembaban Udara : 65 %  
Jarak sumber ke detektor : 80 cm  
Luas Medan Radiasi : 10 cm x 10 cm  
Laju Kerma Udara : 51,28 mGy/ menit  
Build up cap detektor : Terpasang  
Mode : Charge  
Bacaan : \*nC\*

**HASIL KALIBRASI**

Sumber Radiasi	Faktor Kalibrasi Kerma Udara, $N_k$ (mGy / nC)	Ketidakpastian ( % )
Co-60	0,968	3,1

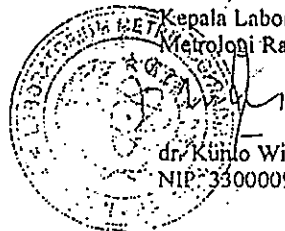
- Untuk mendapatkan Kerma Udara ( $K_u$ ) nilai Faktor Kalibrasi tersebut di atas harus dikalikan dengan bacaan ("nC") alat ukur radiasi
- Nilai Faktor Kalibrasi tersebut telah dinormalisasikan ke kondisi suhu udara = 20 °C, tekanan udara 1013 mbar dan kelembaban udara 50 %
- Nilai Faktor Kalibrasi tersebut di atas memiliki ketidakpastian yang diperluas (expanded uncertainty) untuk tingkat kepercayaan 95 %

Manajer Kalibrasi

Drs. Gatot Wurdianto, M.Eng.  
NIP. 330002637

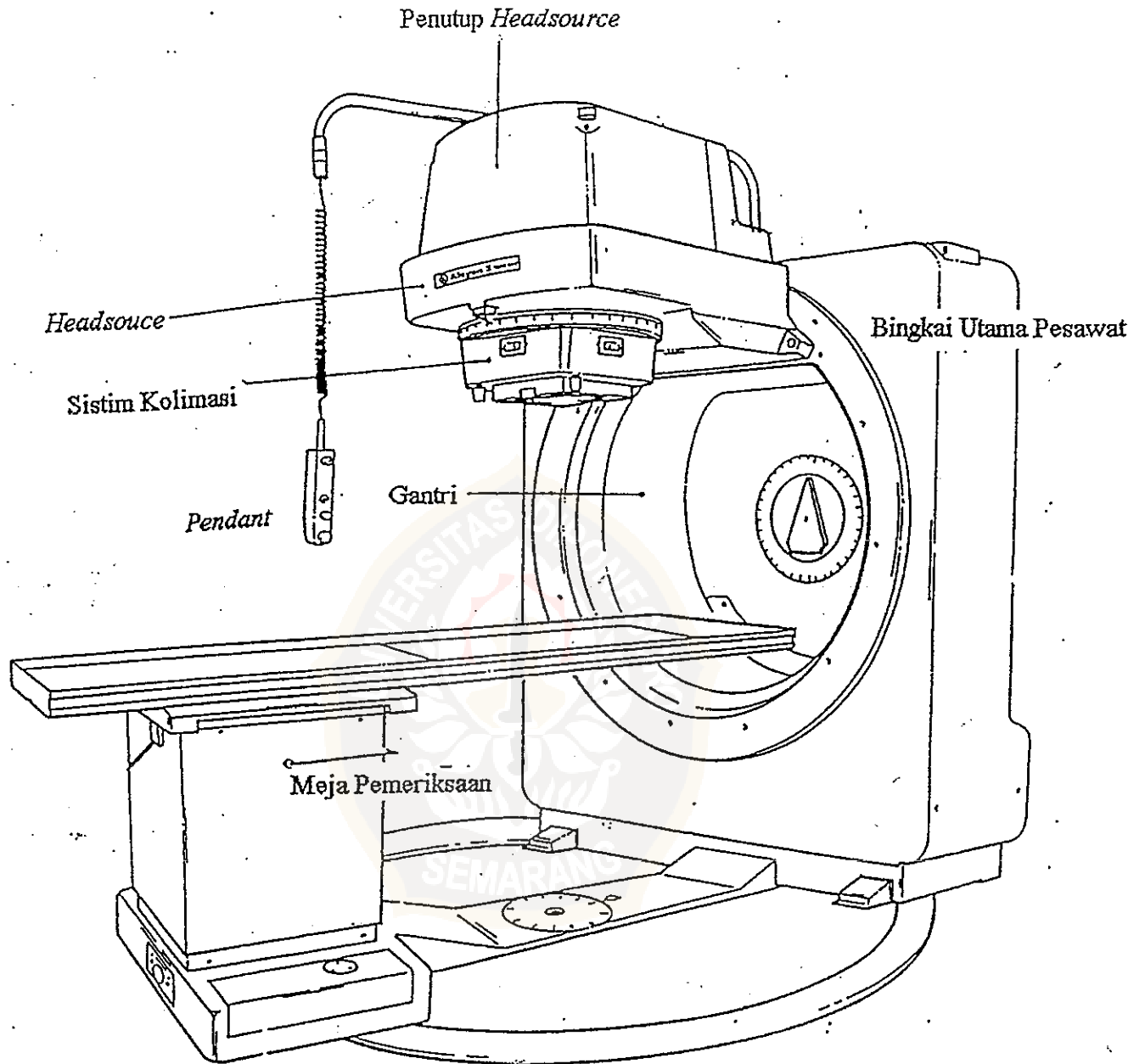
Jakarta, 27 Mei 2002

Kepala Laboratorium  
Metrologi Radiasi

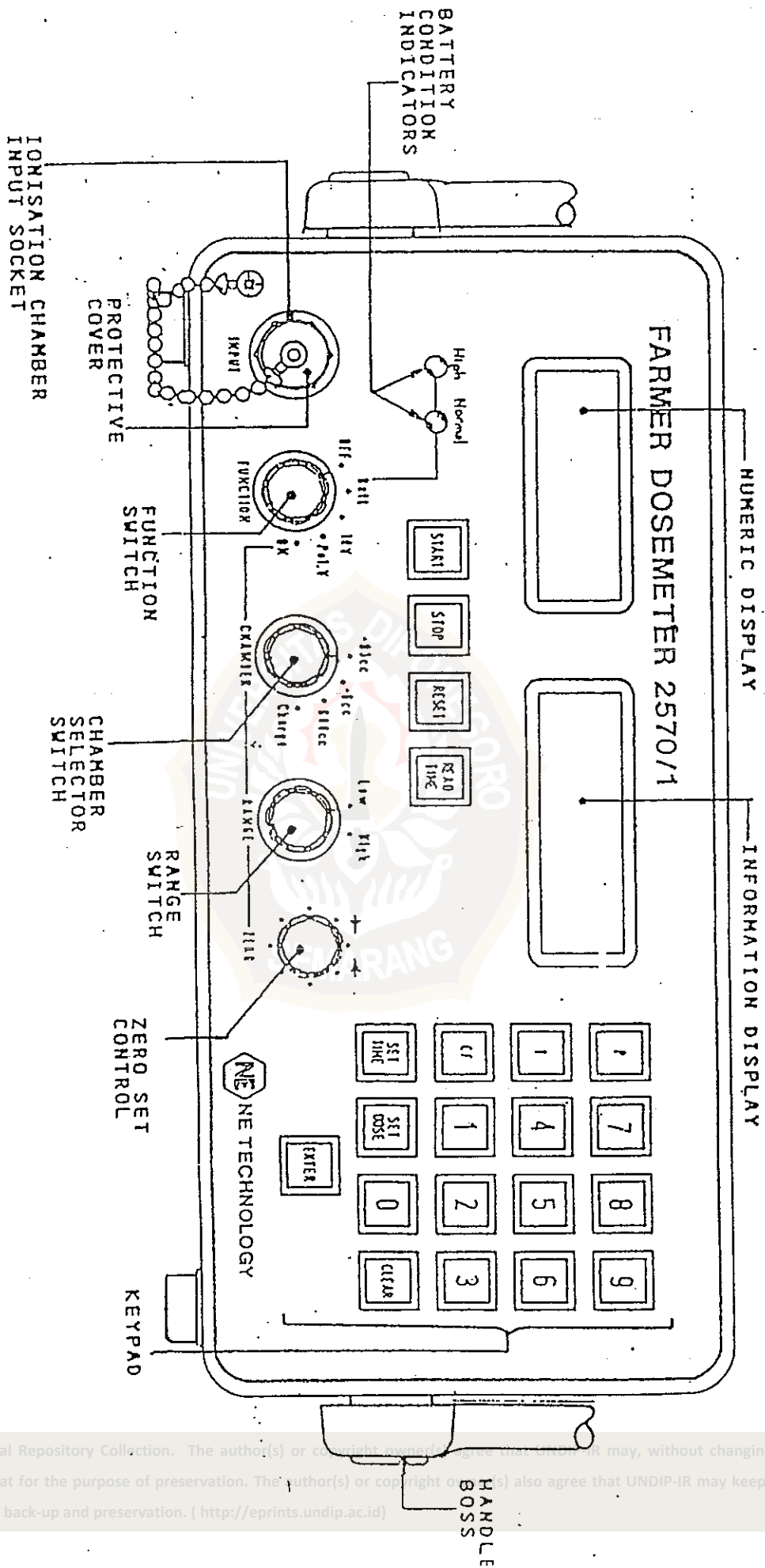


dr. Kunjo Wiharto, Sp.KN  
NIP. 330000989

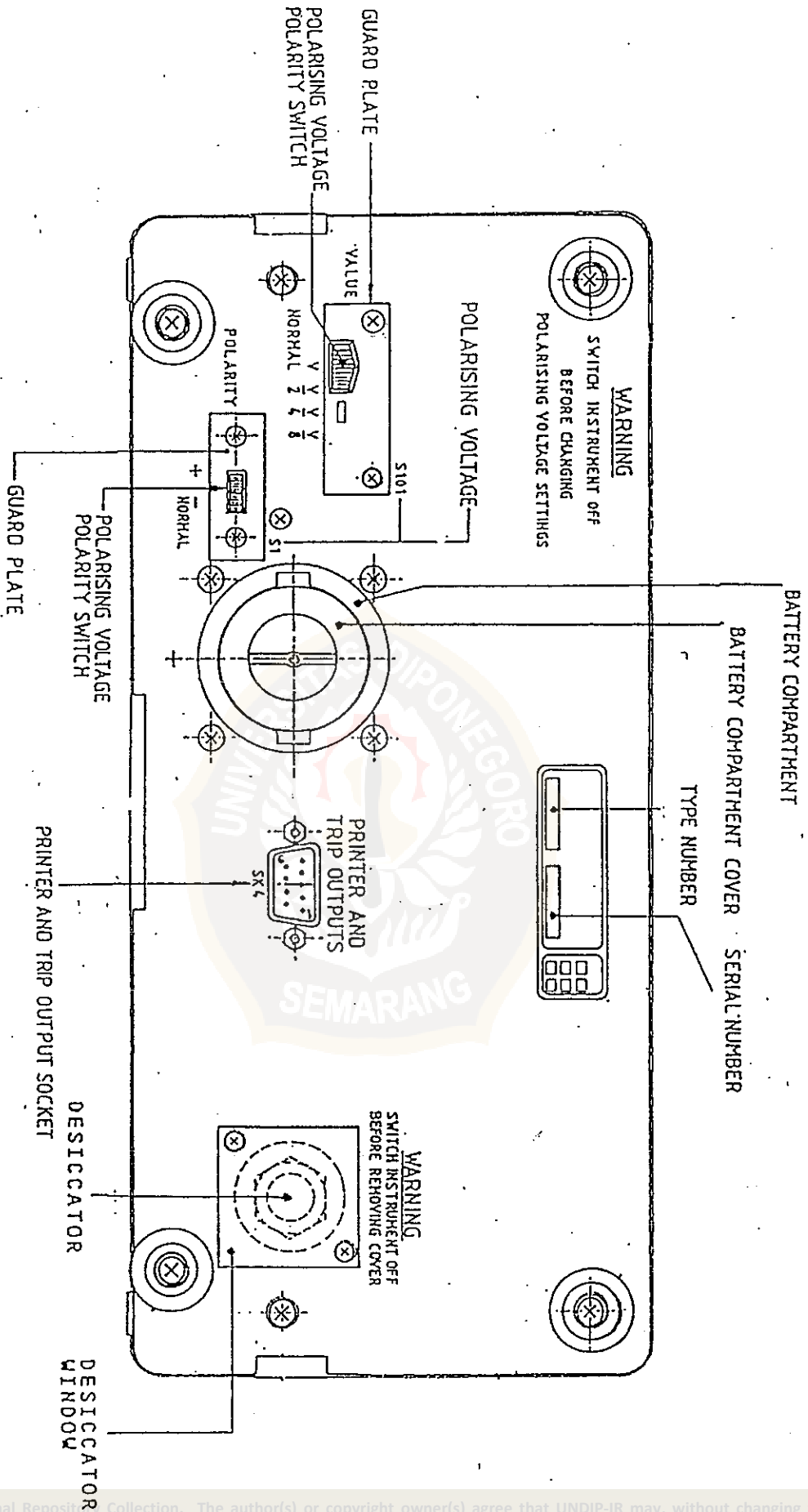
Lampiran C.2. Gambar pesawat Teleterapi Cobalt-60 Alcyon IIP (Anonim, 1994)



Gambar pesawat Teleterapi Cobalt-60 Alcyon IIP (Anonim, 1994)



Lampiran C.3. Gambar Dosimeter Farmer Depan (Anonim, 1994)



Lampiran C.4. Gambar Dosimeter Farmer Belakang (Anonim, 1994)