

PEMETAAN RADIASI MATAHARI DI PULAU JAWA DAN MADURA

Oleh : M. Pardede, Rukmi Hidayati, Siti Asiati, Tatty Kurniaty *)
Obay Sobari **)

RINGKASAN

Data radiasi matahari yang diamati di Jakarta, Bandung, Semarang dan Surabaya dipergunakan untuk membuat peta radiasi pulau Jawa. Bagi kota-kota yang tidak memiliki data lamanya penyinaran matahari, didekati dengan persamaan Angstrom, sedang faktor ketebalan awan didapat dari data satelit. Hasil yang diperoleh adalah dari pengamatan tahun 1982.

1. PENDAHULUAN

Makin meningkatnya kegunaan energi radiasi matahari, menyebabkan semakin diperlukan data energi radiasi matahari, sebagai bahan dasar yang digunakan untuk dapat menunjukkan daerah mana yang sesuai untuk penempatan peralatan yang akan digunakan, misalnya untuk pengeringan hasil pertanian, pembangkit daya listrik, pemanasan air dan lain-lain dengan sumber energi radiasi matahari.

Pembuatan peta radiasi matahari, memerlukan data yang cukup banyak dan lama, yang juga dipengaruhi klimatologi dari daerah yang mau dibuatkan petanya, di mana untuk lebih baik, sekurang-kurangnya data telah tersedia selama lima tahun, yang memenuhi persyaratan klimatologi.

Dengan adanya data lengkap tahun 1982, dibuatlah peta radiasi pulau Jawa dan Madura berdasarkan pengumpulan data di Jakarta, Bandung, Semarang dan Surabaya.

*) Staf Kelompok Penelitian Konversi Energi.

***) Staf Kelompok Penelitian Gravitasi dan Medan Magnet Bumi.

2. METODE YANG DIGUNAKAN

Untuk pengolahan data digunakan persamaan Angstrom di mana ditentukan a dan b.

$$H/H_m = a + b s/s_m \quad (2-1)$$

di mana :

H = rata-rata total intensitas radiasi matahari perhari pada permukaan datar.

H_m = rata-rata total intensitas radiasi matahari perhari pada permukaan datar di luar atmosfer bumi.

s = rata-rata lama penyinaran sinar matahari perhari.

s_m = maksimum penyinaran sinar matahari perhari.

a,b = konstanta yang tergantung dari letak dan jenis iklim.

Sedangkan data liputan awan yang digunakan dibagi dalam interval $1^\circ \approx 111$ km. Juga ketinggian tempat diperhitungkan. Kota-kota yang tidak memiliki lama penyinaran matahari digunakan persamaan :

$$S = D(1 - C/B) \quad (2-2)$$

di mana : S = lama penyinaran pengamatan

D = lama penyinaran maksimum

C = bilangan liputan awan.

Untuk penentuan konstanta a dan b, diperlukan intensitas radiasi dan lama penyinaran di kota referensi yang diambil. Dengan menggunakan konstanta a dan b tadi, digunakan untuk menghitung intensitas radiasi di suatu tempat yang sudah memiliki lama penyinaran matahari (S). Tetapi akan timbul kesulitan bila tempat tersebut tidak memiliki lama penyinaran matahari. Untuk mengatasi hal ini digunakanlah persamaan (2-2), dengan terlebih dahulu mencari besarnya bilangan ketebalan awan dari data satelit.

Jadi setelah diperoleh S dari persamaan (2-2), lalu dimasukkan pada persamaan (2-1), maka dapatlah dihitung besarnya intensitas radiasinya (H).

3. HASIL PERHITUNGAN

Gabungan perhitungan persamaan Angstrom dan liputan awan memberikan hasil sebagai berikut :

Perhitungan rata-rata Intensitas Radiasi untuk daerah Jawa Barat

T e m p a t		Rata-rata Intensitas radiasi matahari (joule/cm ² -hari)
1.	Jakarta : - Observasi	1550
	- Halim Pk.	1430
	- Kemayoran	1640
	- T. Priok	1590
		} 1550 (REF)
2.	Cibinong	1640
3.	Curug	1640
4.	Darmaga - Bogor	1640
5.	Kalijati	1640
6.	Ciledug	1520
7.	Serang	1640
8.	Bandung : - Geofisika	1490
	- PUSRIGAN*	1655
		} 1570
9.	Tangerang	1550
10.	Jatiwangi	1740
11.	Sukamandi	1640
12.	Jatiluhur	1880
13.	Pusaka Negara	1520
14.	Atang Sanjaya	1640
15.	Pameungpeuk	1740 (REF. Jkt)

* Stasiun Pusrikan

Perhitungan rata-rata Intensitas Radiasi untuk daerah Jawa Tengah

T e m p a t		Rata-rata Intensitas radiasi matahari (Joule/cm ² -hari)
1.	Semarang : - Maritim	1800
	- Tugu*	1940
		} 1870 (REF)
2.	Tegal	1940
3.	Ungaran	1780
4.	Adisucipto	1620
5.	Colo - Kudus	1720
6.	Kledung	1340
7.	Playen - G.K.	1920
8.	Ngipeksari	1340
9.	UGM Bulaksumur	1620
10.	Sempor	1720
11.	Rendole - Pati	1810
12.	Wirasaba*	1620
13.	Wadaslintang	1810
14.	Cilacap	1710

* Stasiun Pusrikan

Perhitungan rata-rata Intensitas Radiasi untuk daerah Jawa Timur

T e m p a t	Rata-rata Intensitas radiasi matahari (Joule/cm -hari)
1. Surabaya : - Kelintang*	1945
- Perak 937	1940
- Perak 933	2097
- Perak 935	2121
	} 2030 (REF)
2. Selorejo	1840
3. Banyuwangi	2000
4. Punten Batu	1660
5. Kaliwining	1940
6. P.G. Kedawung	2000
7. Pasuruan	2100
8. Kalianget	2110
9. Jatiroto	1940
10. Iswahyudi	1930
11. Pacitan*	1990

* Stasiun Pusrihan

Rata-rata liputan awan di P. Jawa & Madura*
1 Januari s/d 31 Desember 1982

60°	← 10° →									
↓ 10° ↓		3	3	3	2	2	2	2	2	2
		2	3	3	3	3	3	3	2	2
90°		2	2	2	2	2	2	2	3	3
		105°								115°

Keterangan :

Pembagian liputan awan P. Jawa & Madura
(lintang 6° - 9° S ; 105° - 115° BT)

- satu kotak menyatakan 1° ≈ 111 km
- angka dalam kotak, menyatakan bilangan liputan awan (C) pada persamaan (2-2)

* Proyek Penelitian Pemanfaatan Satelit Cuaca dan Observasi Lingkungan - Pufatsa.

Pengumpulan data yang dilakukan selama tahun 1982 dapat dilihat pada Tabel I dan Tabel II.

4. PEMBUATAN PETA

Pembuatan peta intensitas radiasi matahari yang diberikan ini,

didasarkan pada perhitungan konstanta a dan b diempat kota yaitu Jakarta, Bandung, Semarang dan Surabaya, yang digunakan sebagai referensi.

Setelah konstanta a dan b diperoleh, digunakan untuk menghitung intensitas radiasi matahari di tempat lain, yang telah memiliki lama penyinaran matahari atau tempat atau tempat yang belum, dengan menggunakan persamaan (2-2).

Setelah diperoleh harga dari intensitas radiasi matahari, lalu dengan bantuan data liputan awan dan ketinggian tempat dengan menggunakan peta Pulau Jawa dan Madura skala 1 : 880.000 yang memberikan pembagian ketinggian tempat sebagai berikut :

0 - 100 m
100 - 400 m
400 - 1000 m
1000 - 1500 m
1500 lebih

dibuatlah iso-intensitas radiasi. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 1, gambar 2, gambar 3 dan gambar 4.

5. DISKUSI

Hasil pengamatan dan perhitungan untuk tahun 1982, yang digunakan pada pembuatan peta radiasi, dengan pengambilan referensi hanya empat kota (Jakarta, Bandung, Semarang dan Surabaya) untuk Pulau Jawa dan Madura, diperoleh hasil rata-rata intensitas radiasi matahari antara 1340 - 2110 Joule/cm²-hari dan bila dibandingkan dengan hasil yang telah diterbitkan oleh RTC LA RADIOTECHNIQUE COMPELEC 1975, yang menyatakan bahwa Pulau Jawa dan Madura intensitas radiasi matahari terletak antara 1640 Joule/cm²-hari - 1910 Joule/cm²-hari.

Perbedaan ini timbul/terjadi, karena kekurangan data intensitas radiasi matahari, lama penyinaran matahari, interval data liputan awan dan juga metode yang digunakan.

Namun demikian, ini merupakan usaha mula yang dapat ditingkatkan lagi ketelitian pembuatannya, dengan menggunakan data yang lebih banyak.

6 KESIMPULAN

Dengan menggunakan data tahun 1982 dapat dinyatakan sebagai berikut

1. Hasil yang diberikan, merupakan usaha mula pembuatan pola radiasi untuk Pulau Jawa dan Madura.
2. Metoda yang dipakai dapat digunakan untuk daerah lain di Indonesia.
3. Peta radiasi dapat digunakan pengguna energi radiasi matahari.
4. Ketelitian peta radiasi dapat ditingkatkan dengan penambahan data klimatologi.

DAFTAR PUSTAKA

1. PARDEDE dkk : "Pengumpulan dan Penelitian Intensitas Radiasi Matahari", LAPAN LTCZ 8063, Pusat Riset Dirgantara, 1979/1980.
2. PARDEDE dkk : "Penelitian dan Pengolahan data Intensitas Radiasi Matahari", LAPAN LTCZ 8170, Pusat Riset Dirgantara, 1980/1981.
3. PARDEDE dkk : "Pengolahan data Intensitas Radiasi Matahari di Jakarta, Bandung, Semarang dan Surabaya" Program Penelitian Pusat Riset Dirgantara LAPAN, 1981/1982.
4. A.A FALCOS : "Estimation and Prediction of Global Solar Radiation over Greece, Solar Energy, Vol. 25 No. 6, 1980.
5. : Data Klimatologi, BMG, Departemen Perhubungan, Jakarta, 1982
6. : Data Liputan Awan Wilayah Indonesia, Proyek Penelitian Pemanfaatan Satelit Cuaca dan Observasi Lingkungan. PUSFATSA - LAPAN, 1982.
7. RHB EXELL : The Solar Radiation Climate of Thailand Solar Energy, vol.18, No. 4, 1976.

- - - oo0oo - - -

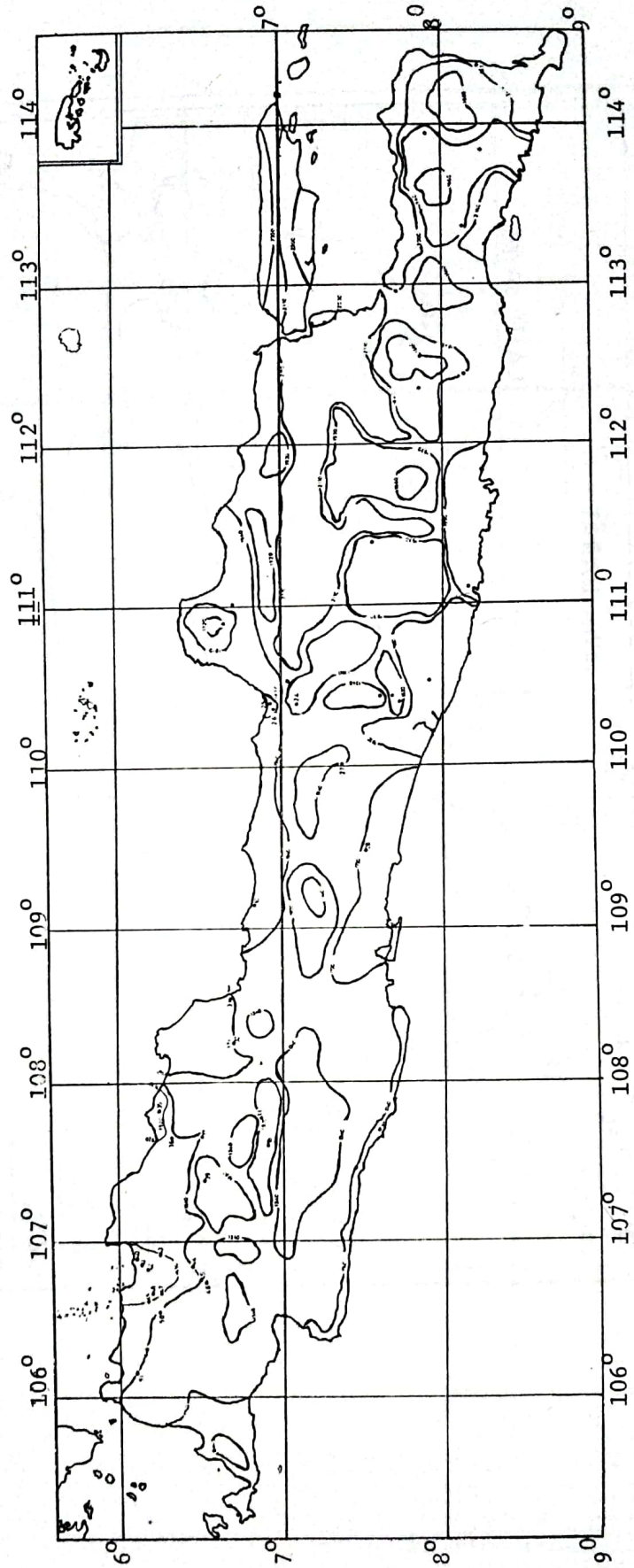
TABEL I : Data Rata-rata Harian Radiasi Matahari Global 1982
(Joule/cm²-hari)

STASION BULAN	BANDUNG	TANJUNGSARI	PAMEUNGPEUK	SEMARANG	SURABAYA
Januari	1320.1	-	1559.7	1465.6	1589.6
Pebruari	1751.3	1746.2	1591.0	1730.6	1688.2
M a r e t	1557.3	-	1704.6	1924.6	1642.5
A p r i l	1241.7	1132.9	1945.4	1811.3	1711.0
M e i	1792.5	1298.8	1833.7	1849.2	1797.7
J u n i	1578.3	1062.6	1700.0	N.R.	1787.6
J u l i	1744.7	1145.0	1678.9	N.R.	1834.4
Agustus	1793.3	1208.8	N.R.	2012.9	1941.5
September	1693.9	1438.6	1516.5	2273.6	1993.1
Oktober	1989.0	1492.3	1298.3	N.R.	1946.8
Nopember	1804.1	1356.5	1748.8	2116.9	1889.8
Desember	1595.1	1103.8	1572.5	1785.9	1524.0

TABEL II : Lama Penyinaran Matahari 1982 (jam)

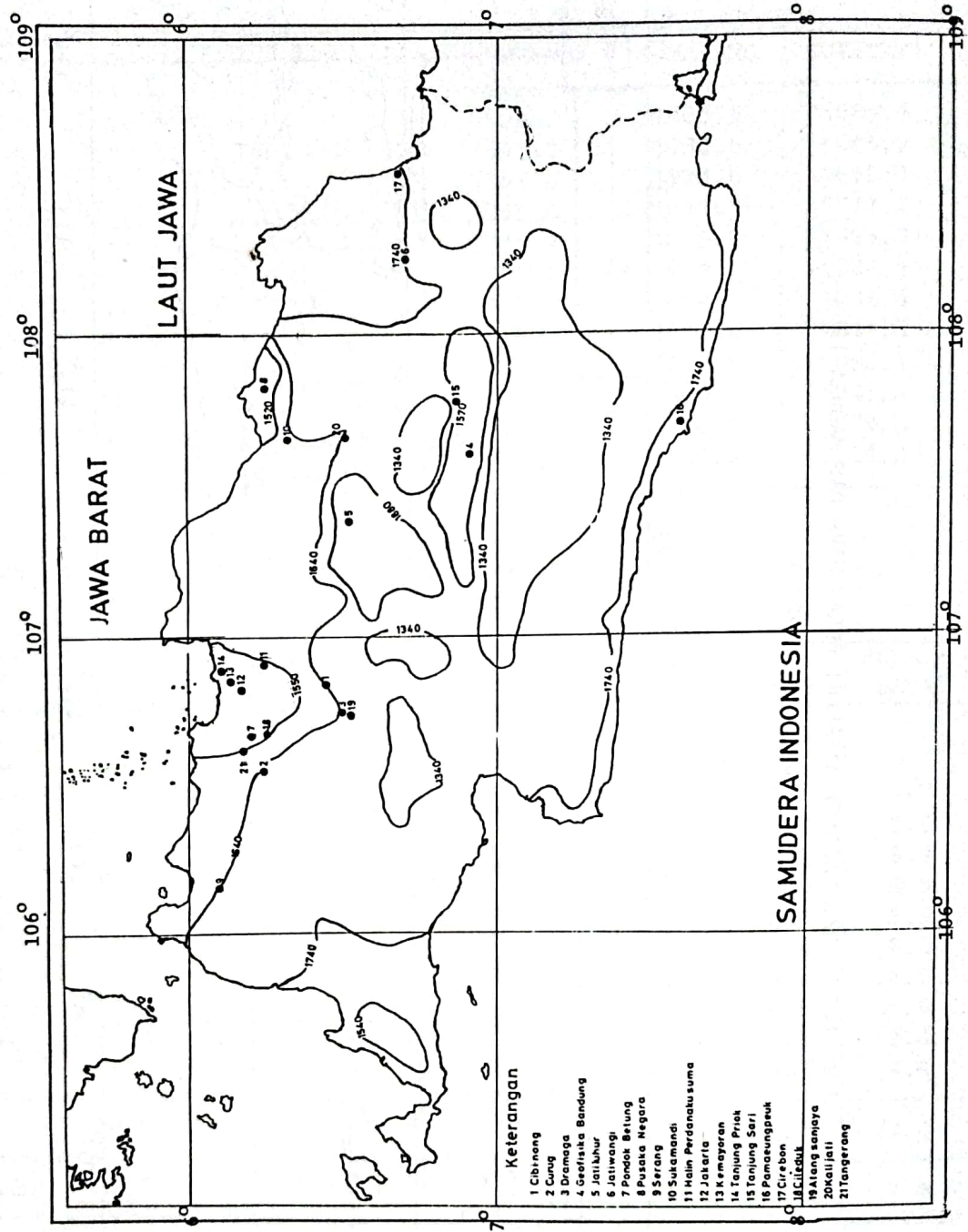
STASION BULAN	BANDUNG	TANJUNG SARI	PAMEUNG PEUK	PACITAN	WIRA - SABA	SEMA - RANG	SURA - BAYA
Januari	3.2	-	4.2	4.0	3.4	3.1	-
Pebruari	5.7	5.1	6.5	4.9	5.1	5.0	-
M a r e t	5.5	-	6.5	4.8	4.8	5.6	-
A p r i l	4.8	5.7	6.1	5.6	5.0	6.1	5.9
M e i	6.3	7.4	7.0	7.7	7.0	7.5	8.4
J u n i	5.4	6.6	7.7	5.7	1.7	7.6	8.5
J u l i	6.5	7.5	6.7	4.6	6.4	8.1	8.5
Agustus	6.8	6.8	6.0	7.9	7.3	8.4	8.8
September	6.2	7.4	6.7	8.7	6.9	8.5	8.9
Oktober	7.1	7.7	5.7	8.3	5.7	6.5	9.0
Nopember	5.0	7.1	6.2	7.2	5.5	6.7	8.4
Desember	4.4	4.6	5.2	5.3	4.3	5.3	4.4
Jumlah	66.9	60.8	74.5	74.7	63.1	78.4	70.8
Rata-rata	5.6	6.7	6.2	6.2	5.3	6.4	7.8

PETA INTENSITAS RADIASI MATAHARI PULAU JAWA DAN MADURA 1982
(JOULE/Cm² - HARI)

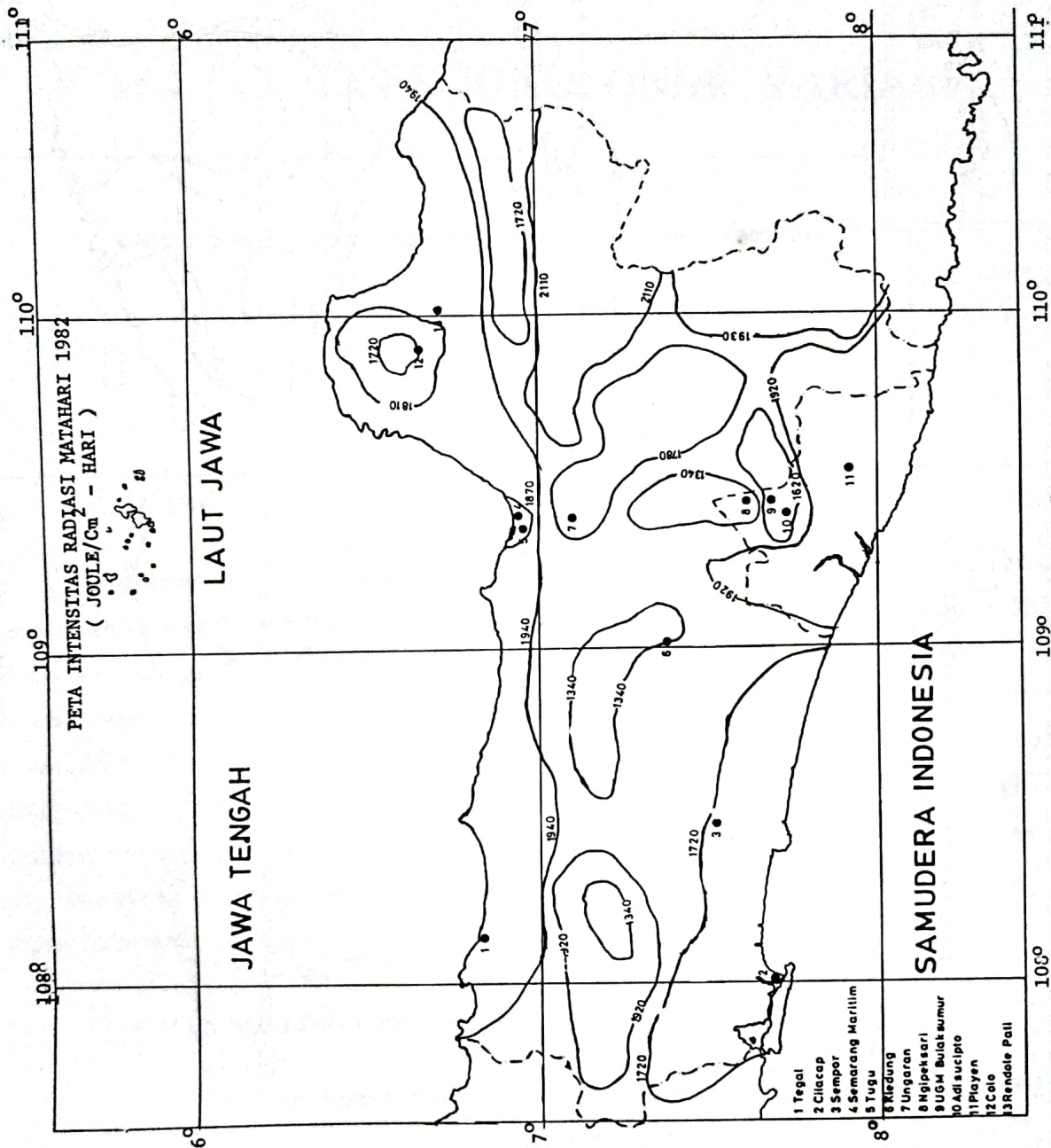


GAMBAR 1

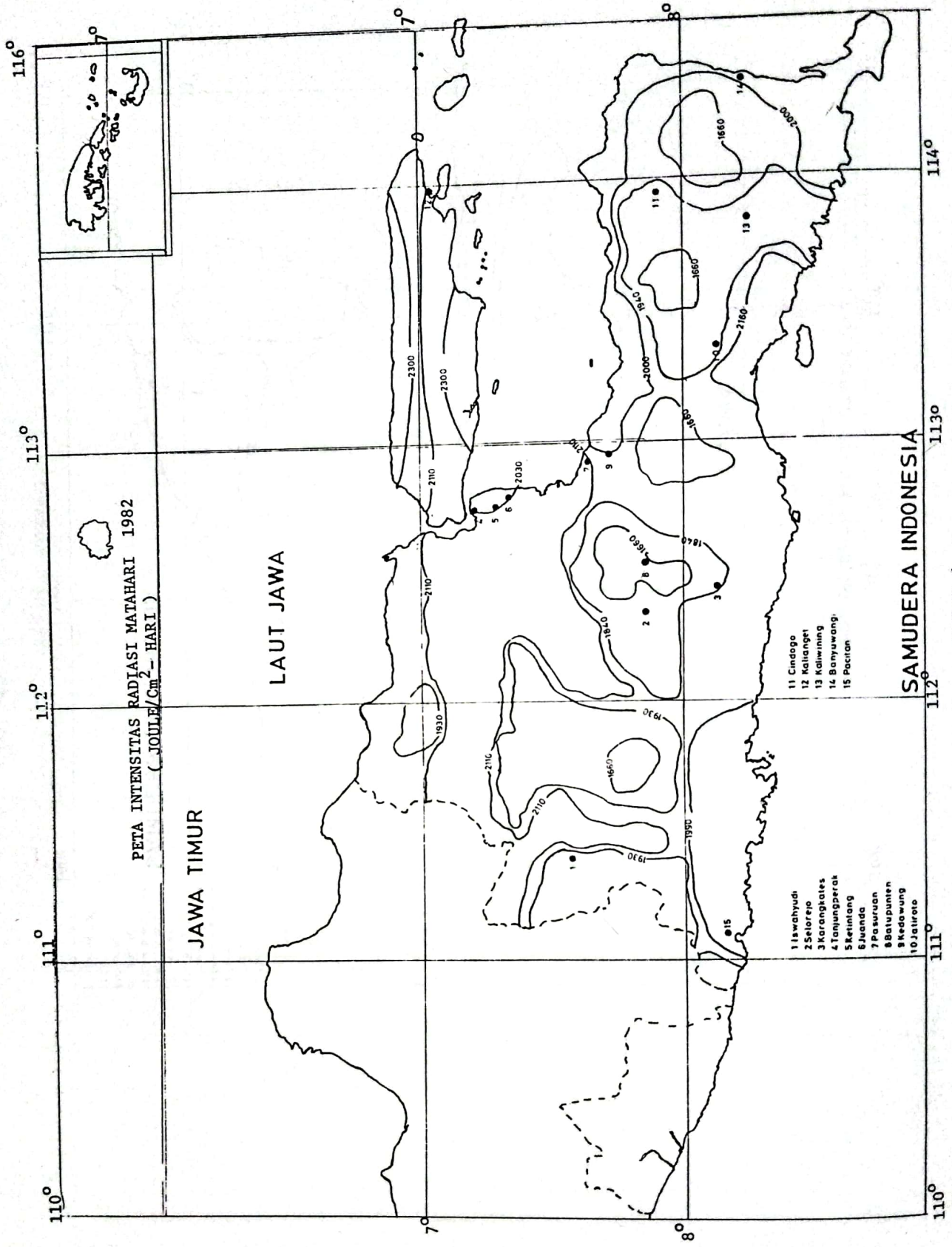
PETA INTENSITAS RADIASI MATAHARI 1982
(JOULE/Cm² - HARI)



GAMBAR 2



GAMBAR 3



GAMBAR 4