

Adele Fransisca Nanere *)

APLIKASI SUHU PERMUKAAN LAUT DARI DATA SATELIT NOAA TERHADAP DAERAH PENANGKAPAN IKAN CAKALANG DI PERAIRAN MALUKU TENGAH

Abstract

The paper is to show possible relationship between SST (sea surface temperature) derived from satellite data and cakalang productions in central Maluku waters. Analysis was performed to SST data from 7 discontinous days within the period of March 86–June 87, spread over several regions. It shows that to some extent, the CPUE (catch perunit effort) increases with the increasing SST.

Abstrak

Makalah ini bertujuan memperlihatkan hubungan antara suhu permukaan laut yang dihitung dari data satelit dengan hasil tangkapan ikan cakalang di perairan Maluku Tengah. Perhitungan suhu permukaan laut yang dapat dianalisis adalah sebanyak tujuh hari yang tersebar di beberapa lokasi daerah penelitian dalam kurun waktu Maret 1986–Juni 1987. Dari hasil analisis hubungan antara suhu permukaan laut hasil deteksi satelit dengan CPUE (hasil tangkapan per satuan usaha) menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan CPUE dengan bertambahnya suhu.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Potensi sumberdaya hayati yang terkandung dalam

*) Staf Peneliti Bidang Meteorologi Antariksa,
Pusat Pemanfaatan Antariksa (Pusfata)—LAPAN

perairan Indonesia diperkirakan sebesar 4,6 juta ton/tahun. Tingkat eksploitasi berdasarkan produksi dan perkiraan potensi, baru mencapai sekitar 30%. Dengan demikian, masih tersedia potensi yang cukup besar yang harus dimanfaatkan untuk menambah devisa negara, meningkatkan taraf hidup nelayan dan memperbaiki gizi masyarakat. Upaya untuk meningkatkan pemanfaatan sumberdaya hayati ini dirasakan semakin mendesak akhir-akhir ini sehubungan dengan merosotnya harga minyak bumi yang selama ini merupakan sumber utama pendapatan negara. Salah satu di antara sumber hayati tersebut adalah ikan tuna cakalang. Hasil studi Bank Pengembangan Asia (ADB) 1988, menggambarkan bahwa potensi ikan tuna dan cakalang di Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) Indonesia mencapai 275.000 ton setiap tahun. Suatu jumlah yang sangat besar. Sementara itu, hasil produksi perikanan laut baru mencapai 2 juta ton lebih. Dengan demikian, potensi yang ada hendaknya dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin. Karena itu, sudah saatnya digunakan kemampuan teknologi maju yaitu menggunakan data satelit yang diharapkan dapat memberikan informasi yang cepat untuk

suatu areal yang luas.

Tulisan ini mengemukakan tentang hasil pengukuran suhu permukaan laut dari data satelit NOAA-9 serta ditunjang dengan data suhu hasil pengukuran konvensional dan data hasil tangkapan ikan cakalang di perairan Maluku Tengah. Data satelit yang digunakan adalah keluaran Stasiun Bumi Satelit Lingkungan dan Cuaca (Satca), LAPAN, Pekayon, Jakarta.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan data suhu permukaan laut yang dihitung dari data satelit terhadap produksi perikanan berdasarkan hubungan kondisi fisik oseanografi dan daerah penangkapannya.

1.3. Metodologi

Dalam penelitian ini digunakan data primer (suhu permukaan laut dan data satelit yang selanjutnya disebut SPL) serta data sekunder (jumlah hasil tangkapan ikan cakalang, pola suhu bulanan, pola arus dan salinitas perairan).

SPL harian diperoleh dengan melakukan analisis terhadap citra, baik secara visual maupun digital.

Data yang digunakan adalah perekaman tanggal :

2 Maret 1986 31 Mei 1987;
5 Maret 1986; 20 Juni 1987;
27 Desember 1986; 28 Juni 1987;
4 Januari 1987;

Pemilihan data tersebut didasarkan pada ketersediaan data bebas awan. Selain itu digunakan data hasil tangkapan ikan tahun 1986–1987.

2. DESKRIPSI UMUM

2.1. Lokasi Penelitian

Perairan laut yang dipilih untuk studi kasus dalam penelitian ini adalah perairan Maluku Tengah yang meliputi Laut Banda, Laut Seram dan perairan Ambon. Penentuan lokasi ini didasarkan pada kenyataan bahwa perairan Maluku memiliki potensi ikan cakalang yang paling tinggi di Indonesia (BPPL, 1987).

2.2. Tingkah Laku Ikan

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*, L) tergolong kelompok ikan yang mengadakan migrasi secara berkelompok (schooling). Ada tiga alasan utama,

yaitu: a) mencari perairan yang kaya akan makanan, b) mencari tempat untuk memijah, c) terjadi perubahan beberapa faktor lingkungan perairan seperti suhu air, salinitas dan arus (Nikolsky, 1983). Migrasi yang paling sering dilakukan ikan tuna cakalang adalah ruaya untuk mencari makan. Secara naluriah ikan tersebut mengenal tempat-tempat yang menyediakan makanan baginya.

2.3. Kondisi Fisik Oseanografi

Beberapa faktor oseanografi yang cukup berpengaruh terhadap pola penyebaran ikan tuna dan cakalang adalah suhu, salinitas dan arus permukaan (Laevastu dan Hela, 1970). Kisaran suhu optimum tuna dan cakalang berbeda untuk setiap wilayah perairan. Misalnya di Lautan Pasifik Timur, konsentrasi tuna dan cakalang ditemukan pada kisaran suhu (17–30) °C dengan suhu optimumnya (20–28) °C [1]. Menurut Uda [1957], penyebaran ikan cakalang berkisar pada suhu (17.5–30) °C dengan kisaran suhu optimum untuk penangkapan antara (20–24) °C. Selanjutnya simpangan rata-rata kisaran suhu optimum untuk perairan khatulistiwa adalah (3–4) °C. Ikan tuna dan cakalang menyukai perairan panas dan jarang pada perairan dingin. Kisaran salinitas di Laut Banda Bagian Barat berkisar antara 34.22–34.40%, sedangkan di bagian timur 34.18–34.45%. Salinitas tahunan rata-rata di Laut Banda 34% (Wyrski, 1961). Hubungan suhu dan salinitas pada kedalaman tertentu di Laut Banda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. HUBUNGAN SUHU DAN SALINITAS PADA KEDALAMAN TERTENTU DI LAUT BANDA.

Kedalaman (m)	suhu (°C)	salinitas (%)
0	28.50	33.87
50	28.62	34.02
100	28.13	34.22
150	22.50	34.58

Dalam usaha menemukan lokasi penangkapan ikan, salinitas perairan merupakan salah satu parameter penting yang harus diperhitungkan. Karena, ikan-ikan akan mencari perairan dengan salinitas yang sesuai dengan kondisi tubuhnya. Sedangkan pola arus di suatu perairan sangat ditentukan oleh musim yang berlangsung. Secara khusus di perairan

Indonesia arus permukaan sangat dipengaruhi oleh angin Muson yang arahnya berubah setiap setengah tahun. Selanjutnya Wyrcki (1961) menjelaskan, pada musim Timur (Juni–Agustus) terjadi proses up-welling di Laut Banda yang diduga dapat menyebabkan populasi ikan yang berlimpah, sehingga merupakan daerah penangkapan yang baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data suhu permukaan laut dari hasil analisis citra satelit diperoleh sebanyak tujuh hari yang menyebar di beberapa lokasi penelitian. Suhu permukaan yang terdeteksi disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. HASIL REKAMAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI PERAIRAN MALUKU TENGAH SELAMA 7 HARI.

Tanggal data SPL	Waktu (GMT)	Daerah Lintang	Kisaran Suhu (°C)
2 Maret 1986	06.26.01	3°LU – 5°LS; 127.0 – 128.0°BT	24.5 – 26.0
5 Maret 1986	05.51.58	2°LU – 3°LS; 127.5 – 128.5°BT	24.4 – 25.5
27 Desember 1986	06.25.57	2°LU – 3°LU; 126.0 – 128.0°BT	24.0 – 26.0
4 Januari 1987	06.42.02	2°LU – 5°LS; 126.0 – 129.0°BT	25.0 – 27.0
31 Mei 1987	27.07.08	2°LU – 3°LS; 127.0 – 130.0°BT	24.0 – 26.5
20 Juni 1987	06.53.07	2°LU – 3°LS; 127.5 – 128.5°BT	24.0 – 26.3
28 Juni 1987	07.07.35	2°LU – 3°LS; 126.0 – 130.0°BT	26.0 – 27.5

Sedangkan pola penyebaran suhu dapat dilihat dalam Gambar 3 s/d 9.

Hasil tangkapan ikan cakalang pada waktu yang bersesuaian dengan waktu pengukuran suhu permukaan laut oleh satelit adalah sebagai berikut (Tabel 3).

Tabel 3. HASIL TANGKAPAN IKAN CAKALANG PADA WAKTU YANG BERSAMAAN DENGAN WAKTU PENGUKURAN SUHU PERMUKAAN LAUT OLEH SATELIT

Tanggal data SPL	JK	HO	HP	HT(kg)
2 Maret 1986	5	35	20	14781
5 Maret 1986	1	6	2	872
27 Desember 1986	5	27	14	15992
4 Januari 1987	1	6	2	872
31 Mei 1987	2	15	5	7304
20 Juni 1987	4	27	10	9560
28 Juni 1987	4	28	7	3344

JK = jumlah kapal; HP = hari penangkapan;
HO = hari operasi; HT = hasil tangkapan.

Hasil tangkapan ikan Cakalang pada waktu yang bersamaan dengan pengukuran suhu permukaan laut oleh satelit dibagi menurut musim yang berlangsung, yaitu sekitar musim Barat (Desember, Januari, Maret) dan musim peralihan (Mei, Juni).

Hubungan antara SPL dengan CPUE pada musim Barat dapat dilihat dengan jelas dalam Tabel 4, dan Gambar 1. Dari Tabel 4 dan Gambar 1 tersebut dapat dilihat bahwa, hasil tangkapan persatuan usaha (CPUE) mencapai nilai tertinggi pada SPL yang berkisar antara (26–27) °C. Demikian juga untuk hasil tangkapan persatuan usaha (CPUE) dan data SPL pada musim peralihan seperti terlihat pada Tabel 5 dan Gambar 2. Sedangkan pada kisaran SPL (24 – 25) °C dan (25 – 26) °C, CPUE dari dua kesimpulan data memberikan indikasi yang bertentangan. Data tanggal 2 Maret memperlihatkan CPUE menurun dengan naiknya SPL. Data tanggal 20 Juni memperlihatkan keadaan sebaliknya. Tetapi perbedaan CPUE-nya tidak terlalu menonjol bila dibandingkan dengan perbedaan CPUE terhadap suhu permukaan laut (26–27)°C. Harga CPUE tertinggi yaitu pada SPL (26–27)°C dan kedua kelompok data juga berkisar pada harga yang hampir sama yaitu sekitar 500.

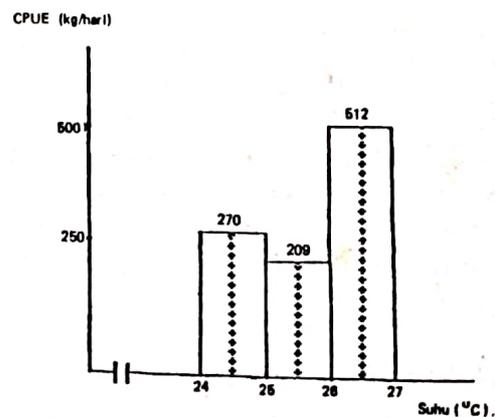
Tabel 4. RATA-RATA HASIL TANGKAPAN CAKALANG PER SATUAN USAHA (CPUE) PADA BERBAGAI SELANG SUHU BERDASARKAN DETEKSI SATELIT PADA MUSIM BARAT (DESEMBER – MEI)

Tanggal data SPL	Selang suhu (°C)								
	24 – 25			25 – 26			26 – 27		
	HT	SU	CPUE	HT	SU	CPUE	HT	SU	CPUE
2 Maret 1986 dan 5 Maret 1986	5397	20	270	9384	56	267	–	–	–
4 Januari 1987	–	–	–	360	1	360	512	1	512
27 Desember 1987	–	–	–	7093	70	101	–	–	–
Total	5397	20	270	16837	127	628	512	1	512
Rata-rata	5397	20	270	5612	42	209	512	1	512

HT = Hasil Tangkapan atau Catch (kilogram);

SU = Satuan Usaha atau Unit Effort (hari-penangkapan, unit-kapal);

CPUE = Hasil Tangkapan per Satuan Usaha atau Catch per Unit Effort (kilogram per hari – penangkapan);



Gambar 1. HISTOGRAM CPUE CAKALANG PADA BERBAGAI SELANG SUHU DI PERAIRAN MALUKU TENGAH DALAM MUSIM BARAT.

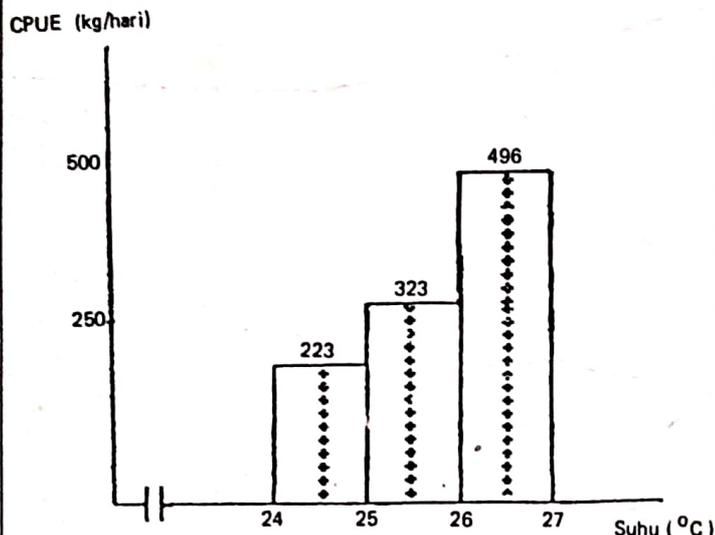
Tabel 5. RATA-RATA HASIL TANGKAPAN CAKALANG PER SATUAN USAHA (CPUE) PADA BERBAGAI SELANG SUHU BERDASARKAN DETEKSI SATELIT PADA MUSIM PERALIHAN (MEI – JUNI).

Tanggal data SPL	Selang suhu ($^{\circ}\text{C}$)								
	24 – 25			25 – 26			26 – 27		
	HT	SU	CPUE	HT	SU	CPUE	HT	SU	CPUE
31 Mei 1987	–	–	–	3875	6	646	3429	4	857
20 Juni 1987	7162	32	223	2394	8	299	–	–	–
28 Juni 1987	–	–	–	96	4	24	3242	24	135
Total	7162	32	223	6365	18	969	6671	28	992
Rata-rata	7162	32	223	2122	6	323	3336	14	496

HT = Hasil Tangkapan atau Catch (kilogram)

SU = Satuan Usaha atau Unit Effort (hari penangkapan - unit-kapal)

CPUE = Hasil Tangkapan per Satuan Usaha atau Catch per unit Effort (kilogram per hari-penangkapan).



Gambar 2. HISTOGRAM CPUE CAKALANG PADA BERBAGAI SELANG SUHU DI PERAIRAN MALUKU TENGAH DALAM MUSIM PERALIHAN.

Berdasarkan hasil indera jauh ternyata suhu permukaan laut hasil deteksi satelit relatif lebih rendah daripada yang dikemukakan oleh Kakiay (1965) dan Gafa (1984), yaitu $27-29^{\circ}\text{C}$ dengan kisaran optimum $28-29^{\circ}\text{C}$. Hasil penelitian terhadap kondisi fisik oseanografi di perairan Maluku yang dilaporkan oleh Robinson (1976) juga tidak sesuai dengan pengukuran oleh satelit (Tabel 6). Hal ini dapat disebabkan oleh penentuan faktor konversi yang belum ditunjang oleh "sea truth". Tetapi kesalahan SPL ini tidak mempengaruhi hubungan CPUE. Ini terbukti dengan suhu $26-27^{\circ}\text{C}$ memberikan CPUE tertinggi.

Tabel 6. SUHU PERMUKAAN LAUT RATA-RATA BULANAN DI PERAIRAN MALUKU TENGAH ($127-130^{\circ}\text{BT}$ dan $2-5^{\circ}\text{LS}$) SELAMA 50 TAHUN PENGUKURAN.

Bulan	SPL rata-rata bulanan ($^{\circ}\text{C}$)
Januari	28.0
Pebruari	28.5
Maret	29.0
April	29.0
Mei	29.0
Juni	26.5
Juli	28.0
Agustus	27.0
September	26.5
Oktober	26.5
November	28.0
Desember	28.0

Sumber : Robinson (1976)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengukuran suhu permukaan laut oleh satelit NOAA-9 selama jangka waktu penelitian menghasilkan peta suhu permukaan laut selama tujuh hari yang tersebar pada beberapa daerah penangkapan ikan dalam wilayah perairan Maluku Tengah. Data tersebut juga menyebar menurut waktu yaitu pada musim Barat (Desember, Januari, Maret) dan musim peralihan (Mei, Juni).

Hasil pengukuran oleh Satelit ternyata $2-3^{\circ}\text{C}$ lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil pengukuran secara konvensional. Hal ini dapat disebabkan oleh penentuan faktor konversi yang belum tepat, karena tidak ditunjang oleh "sea truth". Tetapi kesalahan SPL ini tidak berpengaruh terhadap harga CPUE. Di mana, pada suhu $26-27^{\circ}\text{C}$ memberikan CPUE tertinggi. Hubungan CPUE dan suhu permukaan laut yang dideteksi oleh satelit pada waktu yang bersamaan dengan penangkapan ikan, memperlihatkan kecenderungan meningkatnya CPUE seiring dengan tingginya suhu. Agar hasil deteksi suhu permukaan laut yang dihasilkan oleh satelit lebih akurat perlu diberikan perhatian khusus terhadap penyediaan data "sea truth".

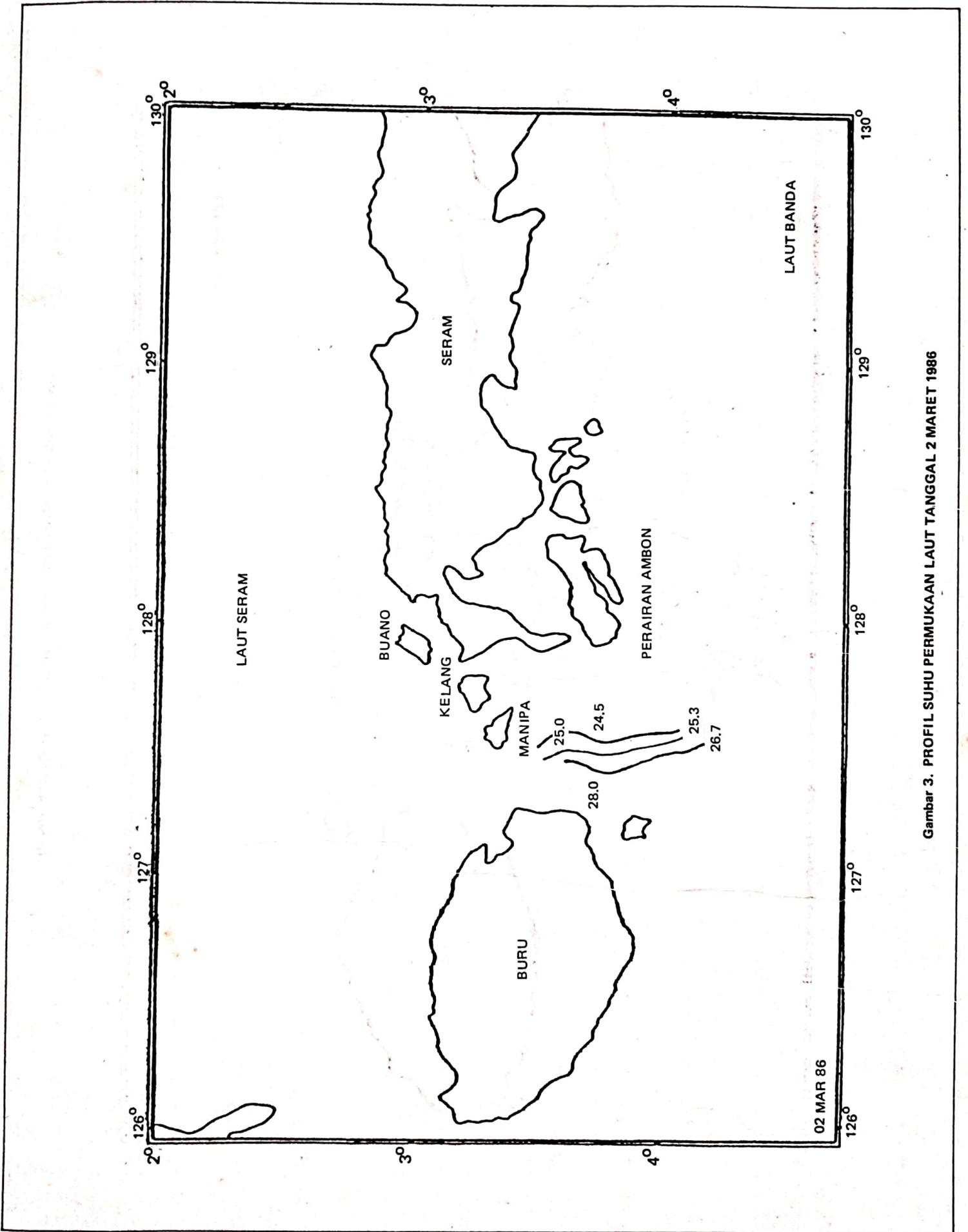
DAFTAR PUSTAKA.

- 1) Blackburn, M. 1965. *Oceanography and the Ecology of Tunas*. In Barn S, H. (Editor).

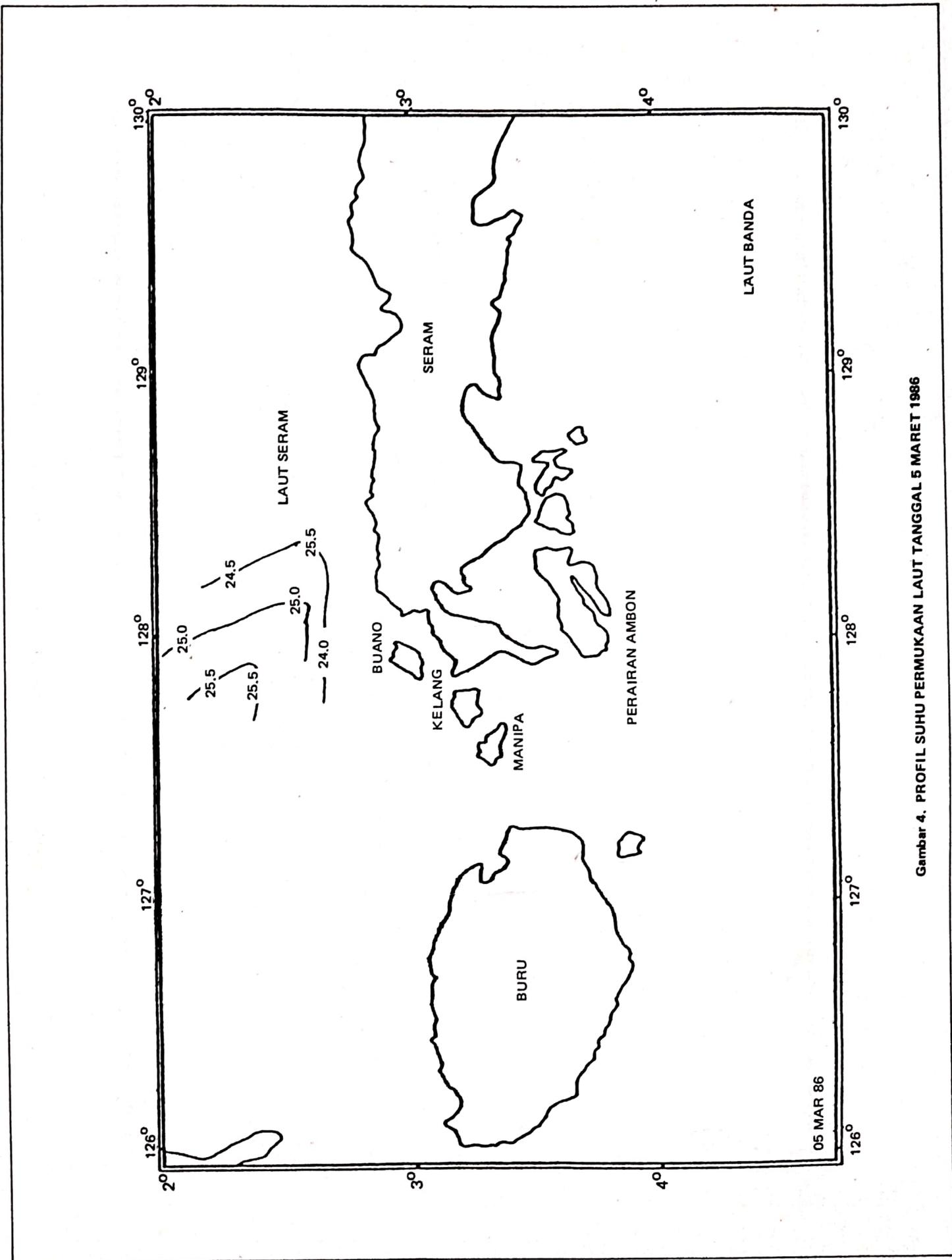
Oceanography and the Marine Biology. Vol. III. George Allen and Unwin Ltd., London. p. 299 – 322.

- 2) Gafa, B. dan P. Rahardjo. 1984. *Laporan Hasil Kegiatan Penandaan (Tagging) Ikan Tuna dan Cakalang di Perairan Maluku*. Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta.
- 3) Kakiay, T.J. 1965. *Penyebaran dan pergerakan Cakalang di sekitar Perairan Tanjung Nusaniwe Tanjung Alang selama Nopember – Februari (1964 – 1965)*. Tesis Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor.

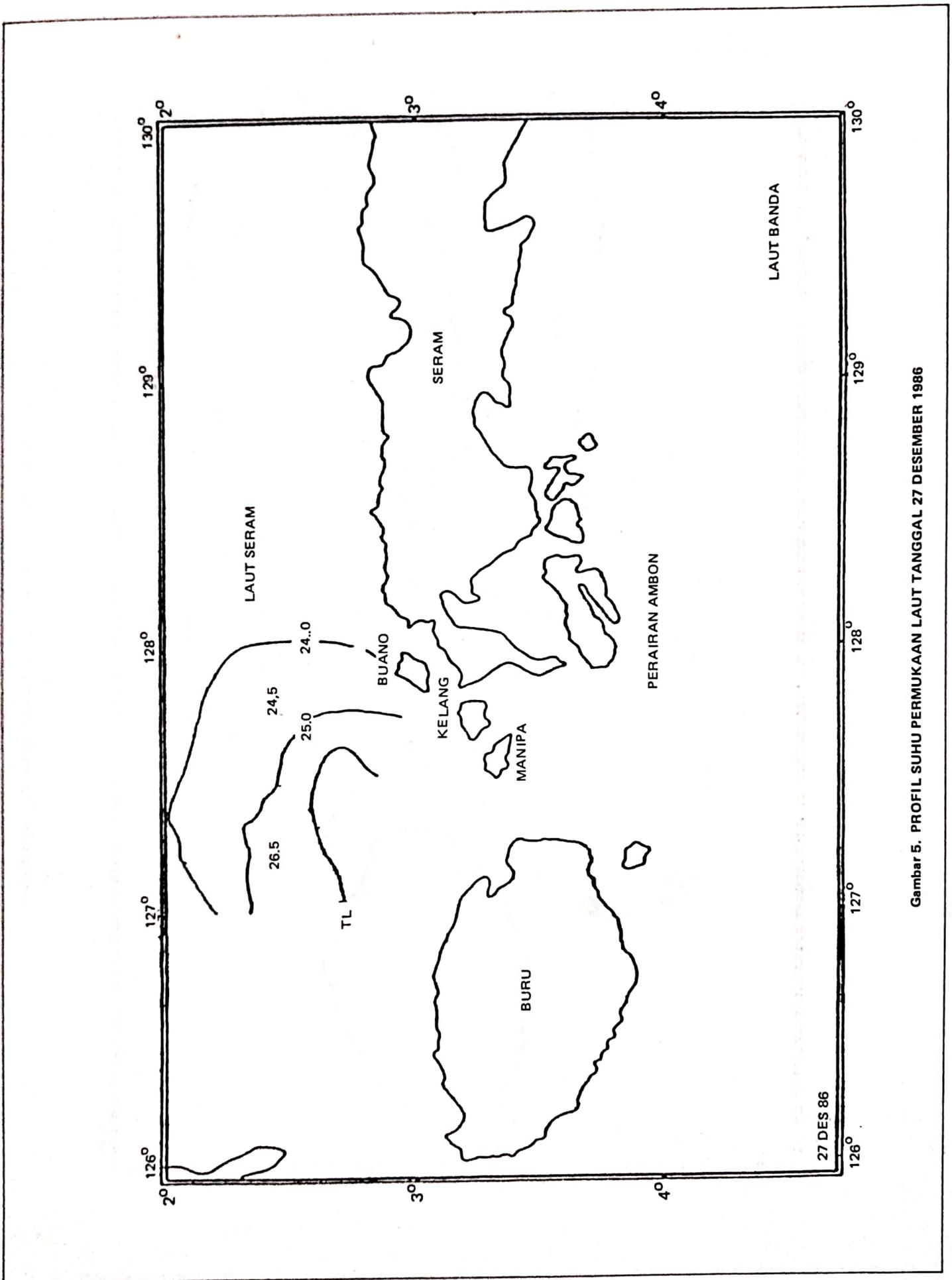
- 4) Laevastu, T. and I. Hela. 1970. *Fisheries Oceanography*. Fishing News (Books) Ltd. London.
- 5) Nikolsky, G.V. 1963. *The Ecology of Fishes*. Translated from Russian by L. Barkett. Academic Press, London.
- 6) Uda, M. 1957. *Future Lines of Tuna Research, Mainly in Related Fisheries Oceanography*. Tokyo University of Fisheries, Tokyo, Japan.
- 7) Wyrski. 1961. *Naga Report Volume 2. Physical Oceanography of The Southeast Asian Waters*. The University of Colifornia. 195 hal.



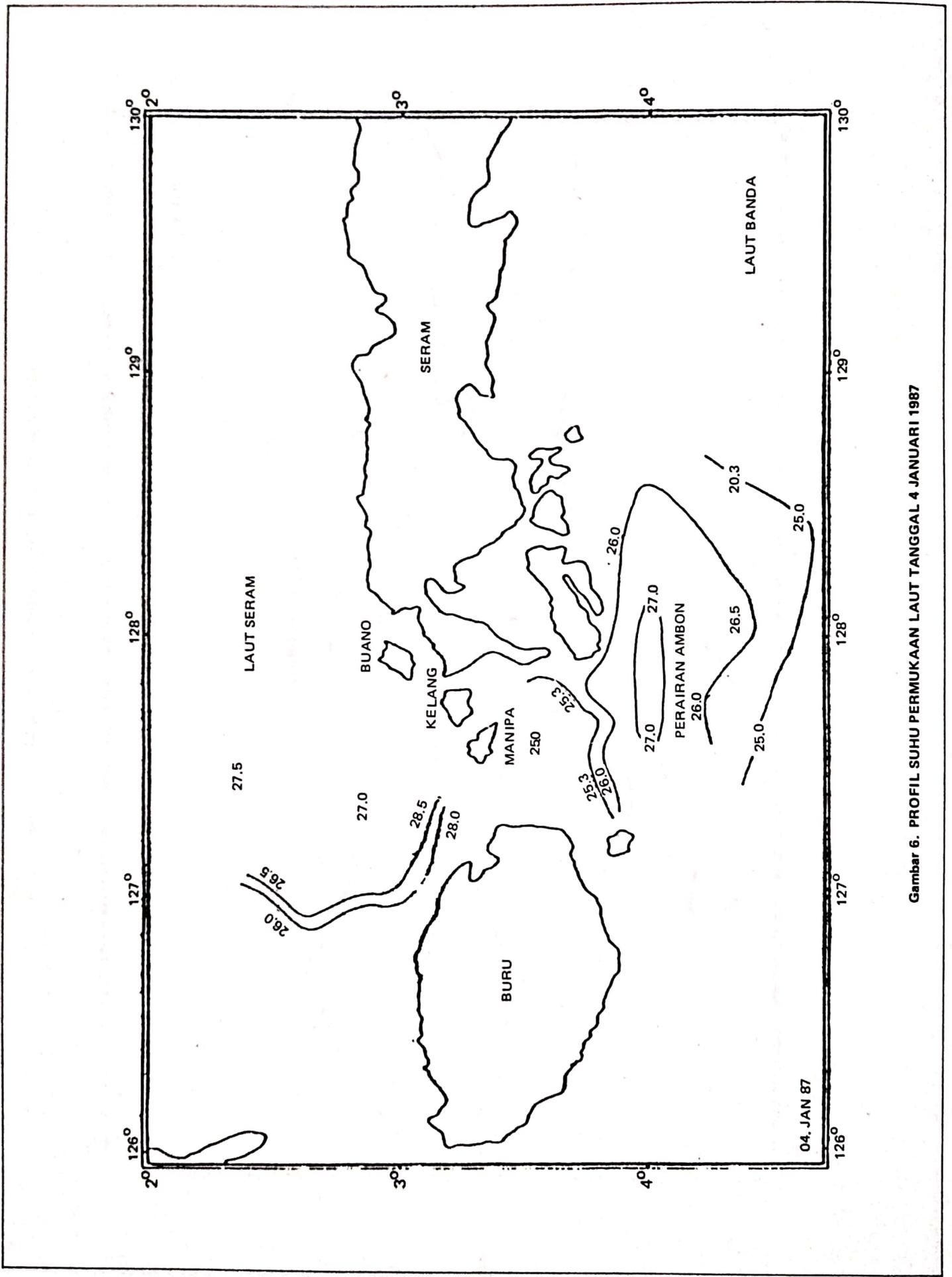
Gambar 3. PROFIL SUHU PERMUKAAN LAUT TANGGAL 2 MARET 1986



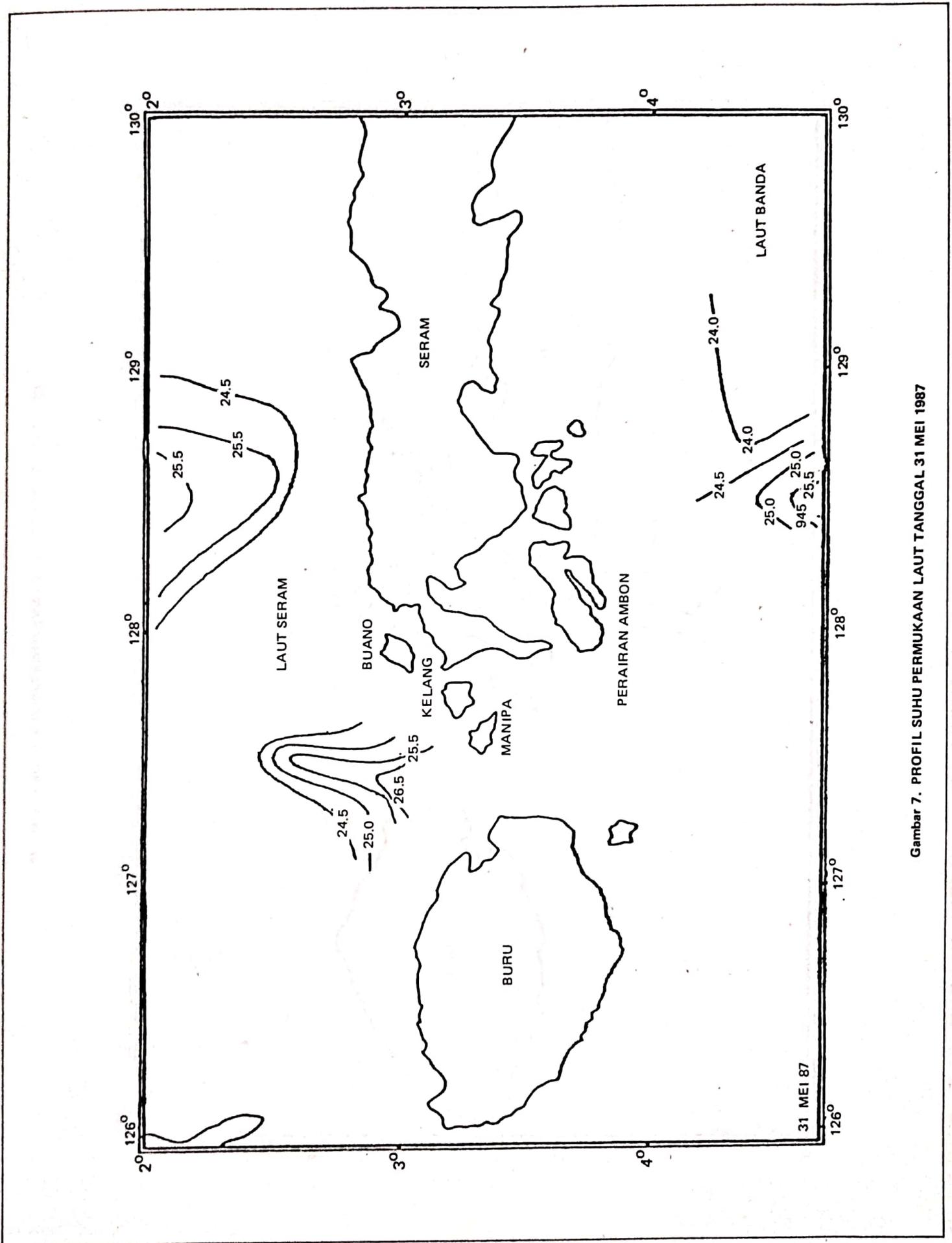
Gambar 4. PROFIL SUHU PERMUKAAN LAUT TANGGAL 5 MARET 1986



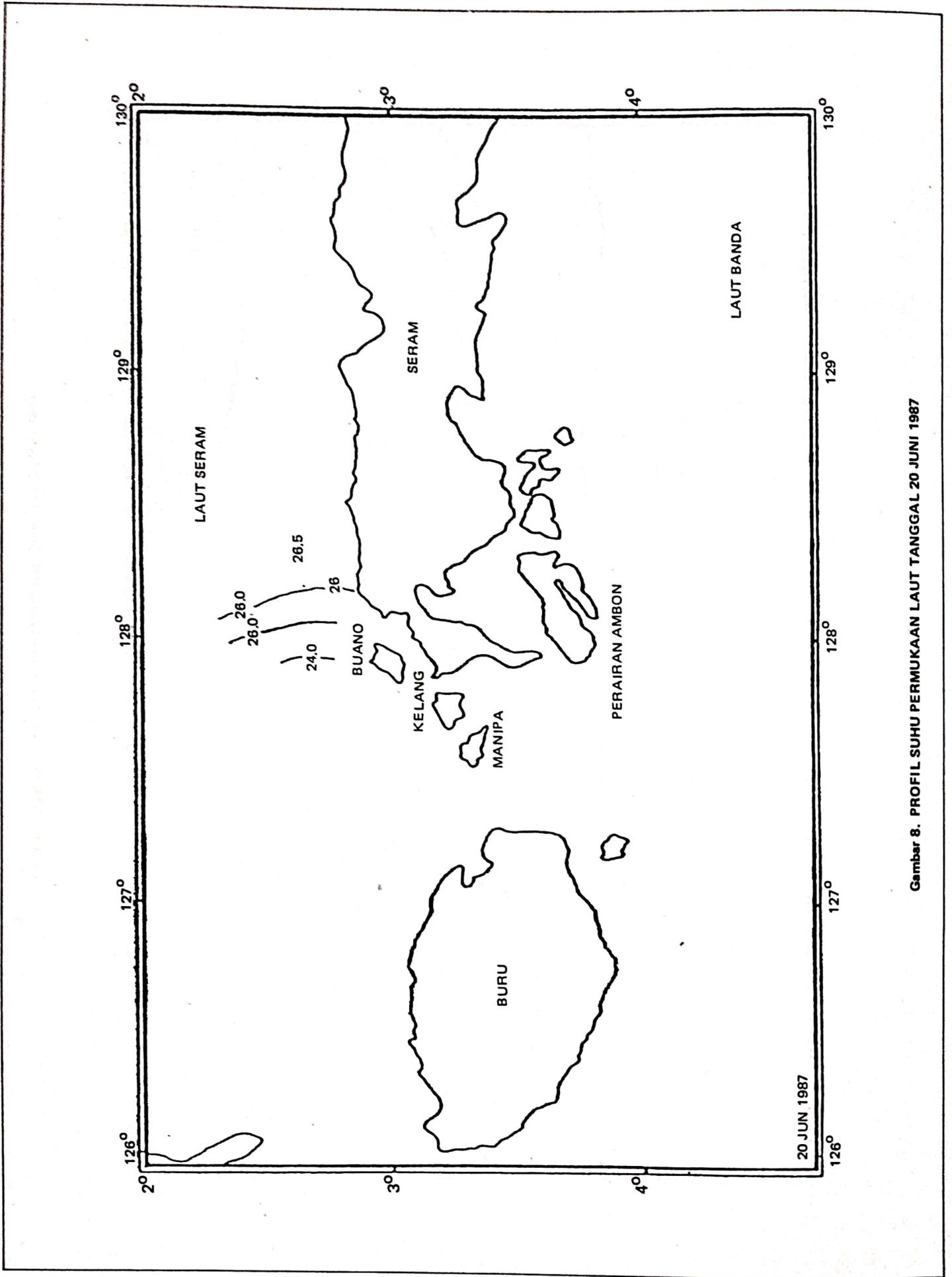
Gambar 5. PROFIL SUHU PERMUKAAN LAUT TANGGAL 27 DESEMBER 1986



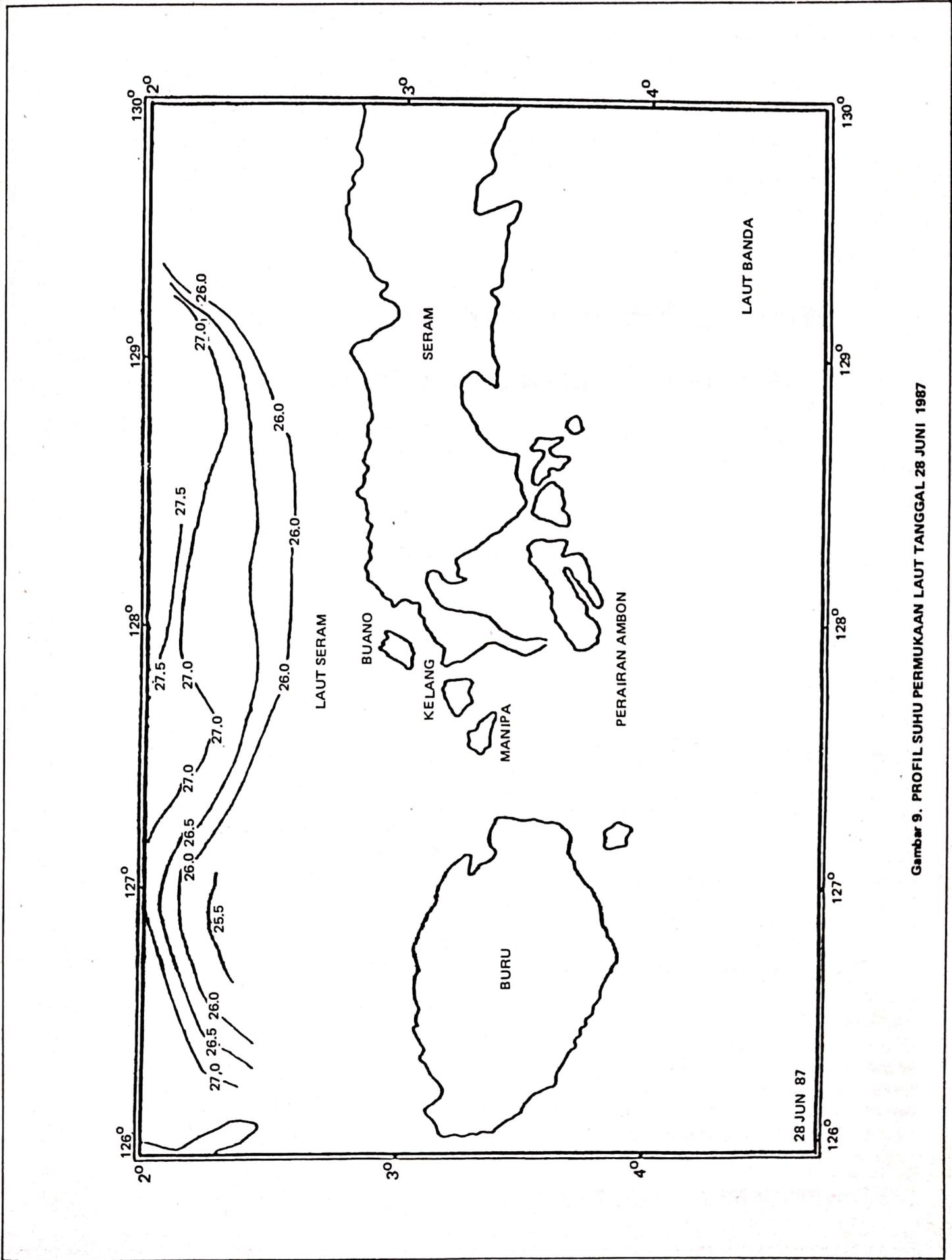
Gambar 6. PROFIL SUHU PERMUKAAN LAUT TANGGAL 4 JANUARI 1987



Gambar 7. PROFIL SUHU PERMUKAAN LAUT TANGGAL 31 MEI 1987



Gambar 8. PROFIL SUHU PERMUKAAN LAUT TANGGAL 20 JUNI 1987



Gambar 9. PROFIL SUHU PERMUKAAN LAUT TANGGAL 28 JUNI 1987