

**PENGUKURAN PARAMETER OSEANOGRAFI FISIKA DI
PESISIR PANTAI KOTA PADANG SUMATERA BARAT
(Studi Kasus dalam Analisis Suhu permukaan dan
Instrusi Air Laut)**



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
JALAN JENDERAL
SUDHARNO

PENGUKURAN PARAMETER
OSEANOGRAFI FISIKA ...

DRS. LETMI DWIRIDAL, M.SI
MAKALAH

80 / J.41.12 / PK / K1 / 2005

TANGGAL : 4 AGUSTUS 2005

Oleh:

KEPALA,

[Signature]
Drs. Yunaldi, M. Si
NIP 131598275

Drs. Letmi Dwiridal, M.Si
Staf Pengajar Jurusan Fisika FMIPA UNP

NO. TEL.	4 AGUSTUS 2005
NO. SURAT	H
NO. TELEFON	KI
NO. INVENTARIS	118 / K / 2005 - p1 (1)
NO. KEMERANGAN	551.46 As. Dwi PO

**DISAMPAIKAN PADA SEMINAR NASIONAL PEMANFAATAN
INFORMASI IKLIM GLOBAL UNTUK PERTANIAN
DI SUMATERA BARAT**

Padang, Tanggal 12 – 14 Agustus 2003

**MEASUREMENT OF PARAMETER OSEANOGRAPHY PHYSICSIN
COASTAL AREA OF PADANG CITY WEST
SUMATERA
(Case Study In Temperature Analysis And Sea Water Intrusi)**

MEASUREMENT OF PARAMETER OSEANOGRAPHY PHYSICSIN COASTAL
AREA OF PADANG CITY WEST SUMATERA
(Case Study In Temperature Analysis And Sea Water Intrusi)
(Leon Divincol *)

ABSTRACT

Measurement of coastal parameter Physics coastal area oceanography of Padang for example sea water Intrusi and temperature. Converted temperature with digital thermometer of YF type – 162 in spanning time 24 clock start from 3 February 2003 to 16 June 2003. Temperature data analysed with surfer software obtained by time function temperature contour graph. Mean sea surface monthly temperature (19-30)°C, temperature surface of air (27-29) °C, temperature surface of sand (27-28) °C. Where maximum of sea surface in meeting in April 2003 while maximum of sand and air met by May month 2003 and third minimum temperature of in March 2003. Mean air monthly temperature fluctuation (0.2-0.6)°C and sand (0.3-1.2)°C while sea water monthly temperature mean fluctuation (0.2-0.6)°C (water temperature go out to sea more stable from the air and sand). Temperature surface Anomall cannot be concluded by because temperature data at one measurement location namely upstate Padang coast. Measurement of Intrusi water go out to sea with Wenner configuration resistivitymeter – Schlumberger. And data in analisis with Res software 2 Diny obtained by coat structure below/under coastal surface with distance between (200–500)m from coastline for deepness of (0 - 6) m with resistivitas (0.5–2.2) m represent aqueous sand coat bargain while deepness (6-20) m with resistivitas (2 - 30.5)m represent alluvium coat which have briny aqueous effect of sea water Intrusi.

Key words: *Physical Oceanography, Temperature, Intrusi sea water*

***) Staff Physics Earth UMP**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara Kepulauan (archipelagic state) terbesar di dunia. Jumlah pulau mencapai 17.508 buah serta garis pantai sepanjang 81.000 Km, merupakan garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada (*Dahuri, 1996*) secara geografis Negara kepulauan Nusantara ini terletak di sekitar Khatulistiwa diantara $94^{\circ} 45' \text{ BT} - 141^{\circ} 01' \text{ BT}$ dan $06^{\circ} 08' \text{ LU} - 11^{\circ} 5' \text{ LS}$. Secara parsial wilayah teritorial Indonesia membentang dari Barat ke Timur sepanjang 5.110 Km dan dari utara ke selatan 1.888Km (*Sugiarto, 1982*).

Sebagai negara tropis yang mempunyai posisi strategis, Negara kita memiliki pola hujan dengan variasi yang besar dibandingkan unsur cuaca dan iklim (*Apryanto, 1996*). Pada saat ini masalah cuaca dan iklim menjadi bahan berita yang penting dan menarik karena kondisi keduanya tersebut sangat mempengaruhi kehidupan masyarakat terutama dibidang social ekonomi serta lingkungan.

Keadaan atmosfire bumi mengalami perubahan baik parameter suhu, kelembaban, Tekanan udara, Intensitas radiasi matahari, Angin maupun curah hujan. Perubahan inilah yang ikut mempengaruhi kondisi iklim. Kondisi iklim yang ekstrim seperti EL-Nino dan LA-Nina merupakan priode iklim yang terjadi pada iklim tropis (*Fridgen, 1997*).

EL-Nino terjadi pada saat suhu permukaan air laut di disekitar ekuator meningkat jauh lebih tinggi dari rata-ratanya sehingga memicu perubahan pola cuaca, sedangkan La-Nina ditandai dengan turunnya suhu permukaan air laut (*Boer, 1999*). Indikator umum yang digunakan untuk menunjukkan akan terjadinya El-Nino dan La-Nina adalah suhu permukaan laut (*orta.s, 2001*). El-nino terjadi jika suhu muka laut positif dan La-Nina terjadi jika suhu muka laut negative (*Boer, 1999*).

Suhu permukaan laut merupakan salah satu parameter oseanografi Fisika. Selain suhu kondisi oseanografi Fisika dikawasan pesisir dan laut dapat juga digambarkan oleh terjadinya fenomena alam yang lainnya seperti; pasang surut, arus, gelombang, angin, salinitas serta intrusi air laut terhadap pantai. Fenomena-fenomena tersebut memberikan karakteristik tersendiri pada kawasan ini, sehingga menyebabkan terjadinya kondisi fisik perairan yang berbeda-beda (*CRMP, 1998*).

Perairan Pantai Padang $01^{\circ} 00' 00'' \text{ U}$ dan $100^{\circ} 03' 00'' \text{ T}$ mempunyai karakteristik Pasang Surut bertipe ganda campuran atau Mixed Tide Preailing Semi Diurnal (*Budi,S, 2000*), keadaan ini akan mirip dengan tipe pasang surut Samudera Hindia atau laut yang berhubungan langsung dengan Samudera Hindia yaitu pasang surut campuran dengan dominasi pasang surut ganda (*Pariwono, 1985*), sedangkan untuk permukaan udara khususnya mengenai kondisi curah hujan maksimum di kota Padang tahun 2002 adalah 765,0 mm/jam (*BMG Tabing, 2002*).

Namun demikian kondisi oseanografi Fisika pantai Padang secara menyeluruh belum diketahui, terutama mengenai parameter Suhu Permukaan Laut, Kisaran Pasang Surut, Intrusi Air laut, Arus, Gelombang, Salinitas serta Angin. Semua parameter oseanografi Fisika pantai tersebut diatas mempengaruhi karakteristik pantai dan informasi ini tentunya sangat berguna untuk perencanaan pengembangan wilayah pantai baik dibidang Perikanan, Permukiman, Pariwisata dan sebagainya. Dalam penelitian ini hanya dilakukan pengukuran parameter oseanografi fisika seperti perubahan suhu permukaan air laut, suhu udara pantai yang mempengaruhi kondisi cuaca di wilayah ini dan tingkat intrusi air laut di pesisir pantai kota Padang bagian utara

B. Perumusan Masalah Penelitian

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana kondisi parameter oseanografi Fisika khususnya suhu permukaan air laut, suhu permukaan udara, suhu permukaan tanah di pantai dan intrusi air laut di kawasan pesisir pantai Padang bagian utara, Sumatera Barat.

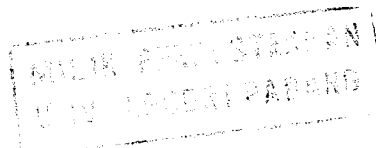
C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik oseanografi fisika pantai Padang bagian utara terutama dalam pola penyebaran suhu permukaan air laut, suhu udara dan intrusi air laut.

D. Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk:

1. informasi tentang kondisi parameter suhu permukaan air laut dan udara serta intrusi air laut di kawasan pantai Padang bagian utara Sumatera Barat.
2. Bahan masukan untuk pertimbangan dalam pengembangan wilayah pesisir pantai baik dibidang Perikanan, Pertanian, Pariwisata serta Pengembangan Wilayah Permukiman.



BAB II

BAHAN DAN METODE

A. Suhu Permukaan Laut

Data suhu diukur dengan menggunakan instrument thermometer digital model YF-162. thermometer ini bekerja pada suhu -50°C sampai dengan 300°C dengan dua model infut yakni T_1 dan T_2 . Alat ini digunakan dengan pertimbangan bahwa sangat efektif dalam pengukuran suhu air laut maupun pengukuran suhu udara dan tanah. Dalam pengukuran suhu air laut sensornya dapat dicelupkan ke air, ke tanah maupun di udara. Pada awalnya akan diggunakan instrumen Telemetry buatan ITB Bandung namun alat tersebut rusak dan diganti dengan thermometer digital.

Pengukuran suhu permukaan air laut, suhu permukaan udara dan suhu pasir dilakukan dengan melihat perubahan suhu sebagai fungsi waktu. Fungsi waktu disini maksudnya suhu harian dengan mengukur suhu dalam interval waktu 1,2,3...jam atau paling kurang dalam empat priode waktu yang paling ekstrem yaitu pagi, siang, sore dan malam hari dengan formasi data yang berimbang. Sedangkan suhu bulanan diperoleh dari rata-rata suhu setiap hari selama satu bulan.

Pengambilan data berlangsung dari tanggal 3 Februari 2003 sampai dengan 16 Juni 2003, dimana suhu dirata-ratakan setiap hari kemudian diperoleh rata-rata suhu permukaan air laut dan suhu permukaan udara dan pasir dalam sebulan. Dari ketiga data tersebut diplot dalam grafik hubungan suhu dengan waktu (Jam, hari dan Bulan) sehingga dapat dilihat laju perubahan suhu permukaan air laut, suhu permukaan udara dan suhu tanah dalam waktu lebih kurang lima bulan.

Setelah diplot data hubungan suhu dengan waktu untuk setiap bulannya dengan software surfer (kontur suhu fungsi waktu) maka dapat dilihat pada bulan apa suhu menunjukkan nilai yang maksimum dan suhu minimum baik suhu permukaan air laut, suhu permukaan udara maupun suhu permukaan pasir.

B. Intrusi Air Laut

Pada dasarnya alat ukur resistivitas menggunakan suatu sumber yang dibangkitkan untuk mendapatkan potensial dan kuat arus yang mengalir dalam bumi. Arus yang digunakan umumnya berfrekuensi kurang dari 60 Hz, dengan potensial berkisar antara 45-90 volt yang dihubungkan secara seri untuk mendapatkan tegangan yang cukup besar.

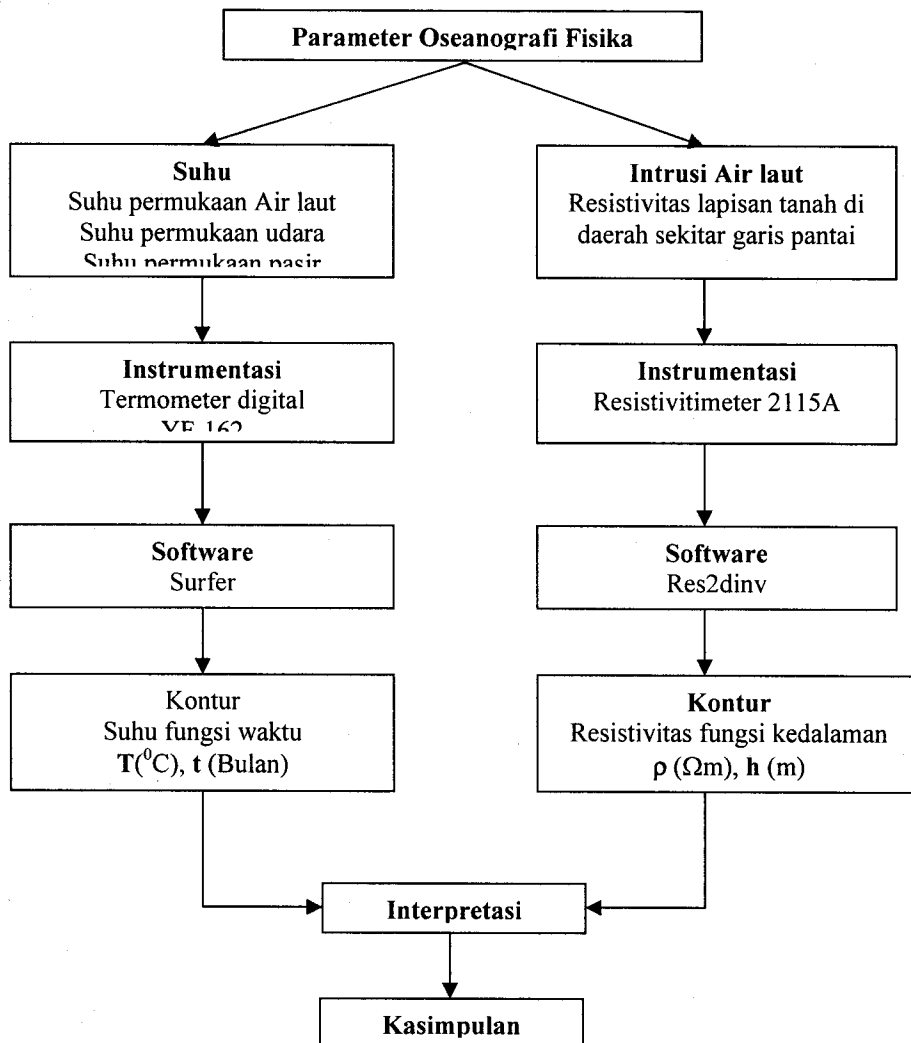
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah resistiviti meter (ampere meter, volt meter), meteran, kabel-kabel penghubung, aki sumber arus DC serta elektroda arus dan elektroda potensial (batangan tembaga). Bentuk pemasangan alat resistivitas untuk konfigurasi Wenner. Untuk konfigurasi Schlumberger analog dengan konfigurasi Wenner yang disesuaikan dengan jarak elektrodanya.

Penelitian ini dilakukan di lapangan dengan terlebih dahulu mensurvei daerah yang akan diteliti. Obyek survei yang akan diteliti direncanakan berada dikawasan Sekitar pantai Padang bagian utara (Pasir Jambak, Ganting, Bungo pasang, Air Tawar). Untuk menunjang terlaksananya pengukuran resistivitas struktur lapisan bawah permukaan diperlukan sejumlah bahan dan peralatan yaitu empat buah elektroda berupa batangan tembaga, voltmeter, ampermeter dan aki.

Dari hasil pembacaan kedua alat ukur yaitu voltmeter dan ampermeter dihitung harga tahanan jenisnya. Harga tahanan jenis (ρ) yang diperoleh adalah harga tahanan jenis semu, supaya informasi kedalaman yang diperoleh mendekati kedalaman yang sebenarnya, maka harga ρ tadi harus dirubah terlebih dahulu ke tahanan jenis sebenarnya.

Tahanan jenis semu lapisan di tiap-tiap pengukuran dihitung dengan menggunakan persamaan Resistivity untuk setiap perubahan jarak elektroda arus dan elektroda potensial, untuk mendapatkan struktur resistivitas secara optimal, dari pengolahan ini akan diinterpretasikan struktur litologi bawah

permukaan berdasarkan harga tahanan jenis yang diperoleh. Pada tahap akhir data yang dihasilkan akan diolah dengan menggunakan software Res2Div dan akan dikonfirmasi dengan data yang lainnya seperti data geologi. Jika diperoleh hasil yang cocok, maka dapat disimpulkan tentang struktur yang akan diteliti.



(Diagram Alir Metode Penelitian Suhu dan Intrusi)

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Suhu Permukaan air Laut, Permukaan udara dan pasir

Dari data hasil pengukuran suhu selama 134 hari atau lebih kurang 5 bulan diperoleh gambaran bahwa suhu rata-rata untuk permukaan air laut 29.73°C , suhu permukaan udara 28.22°C dan suhu permukaan pasir 28.14°C . Suhu permukaan laut rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan suhu permukaan udara dan pasir. Keadaan ini lebih ditentukan dari suhu permukaan air laut yang lebih stabil untuk interval waktu 24 jam dibandingkan suhu udara dan pasir. Suhu permukaan udara dan pasir agak ekstrim untuk interval waktu 24 jam (misalnya antara suhu siang dan suhu malam). Disamping itu dapat juga disimpulkan bahwa suhu udara dan pasir sangat dominan pengaruh kondisi awan (penyinaran matahari) dan curah hujan di daerah tersebut. Rata-rata suhu bulanan untuk ketiga parameter oseanografi diatas yakni; suhu maksimum untuk permukaan air laut 30.39°C terjadi pada bulan April dan suhu minimum 29.06°C terjadi bulan Maret. Sedangkan suhu maksimum untuk permukaan udara 29.01°C dan permukaan pasir 28.97°C terjadi pada bulan Mei serta suhu minimum permukaan udara 27.63°C , permukaan pasir 27.49°C keduanya terjadi di bulan Maret. Dengan demikian suhu minimum ketiga parameter tersebut sama-sama terjadi di bulan Maret sedangkan suhu maksimum berbeda yakni bulan April untuk suhu air laut dan bulan Mei untuk suhu udara dan pasir. Fluktuasi rata-rata suhu bulanan permukaan air laut ($0.2-0.6^{\circ}\text{C}$) dan fluktuasi rata-rata suhu permukaan udara dan pasir ($0.3-1.2^{\circ}\text{C}$) dimana suhu permukaan air laut sebagai fungsi waktu harian dan bulanan lebih stabil dari suhu permukaan udara dan pasir.

Suhu permukaan air laut dan permukaan udara berubah-ubah terhadap ruang dan waktu.. Demikian pula suhu pada bulan Mei yang agak panas dari pada suhu pada bulan Maret yang agak dingin, terutama pada suhu permukaan udara dan pasir. Penyebaran suhu di laut kemungkinan disebabkan oleh gerakan-gerakan air, seperti arus dan turbulensi, disamping penyinaran cahaya oleh matahari. Sedangkan hantaran panas secara molekuler dapat dikatakan sangat kecil sekali. Suatu perairan yang homogen dan tenang, dipanasi matahari maka distribusi suhu secara vertikal akan menurun eksponensial ke bawah. Apabila tidak ada gangguan pada perairan ini keadaan perairan akan selalu stabil, karena lapisan yang paling atas yang lebih panas akan lebih rendah densitasnya dari lapisan bawah.

Kalau udara di atas perairan bergerak (angin), lapisan air bagian atas akan turut bergerak dan menyebabkan timbulnya gerakan turbulensi pada lapisan atas. Akibatnya lapisan air atas akan teraduk. Hal ini menyebabkan suhu pada lapisan tersebut akan sama. Tebalnya lapisan yang teraduk ini tergantung dari pada kekuatan angin yang berhembus diatas dan juga tergantung dari sifat air (antara lain viskositas). Lapisan yang teraduk dan mempunyai suhu yang sama ini dikenal dengan lapisan homogen (homogen layer) atau "mixed layer".

Lapisan air di bawah lapisan homogen tidak mengalami perubahan suhu, sehingga terdapat perbedaan suhu yang menyolok dengan suhu lapisan diatasnya. Lapisan dimana terjadi perubahan suhu yang tiba-tiba ini disebut lapisan Thermocline. Lapisan thermocline, dibawahnya disusul oleh lapisan yang suhunya dapat dikatakan hampir homogen.

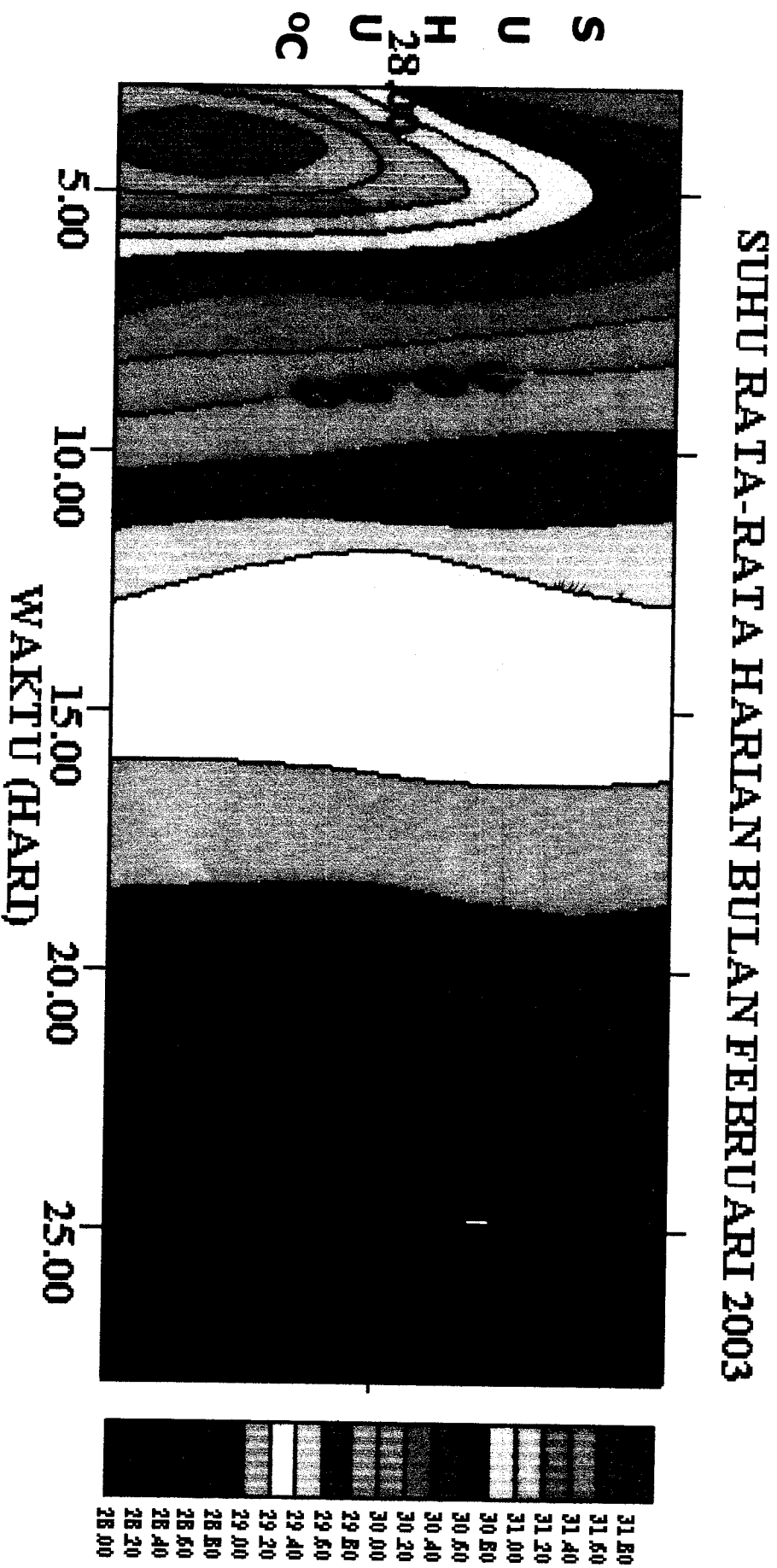
Lapisan thermocline yang mengalami perubahan suhu yang besar juga mengalami perubahan densitas yang besar, karena densitas juga ditentukan oleh suhu. Akibatnya lapisan thermocline merupakan lapisan yang sangat stabil dan sukar di tembus oleh gerakan air yang terdapat pada lapisan homogen. Hal ini menyebabkan lapisan homogen dengan lapisan di bawahnya mempunyai sifat yang berbeda baik dalam sifat-sifat fisika, kimia maupun biologi.



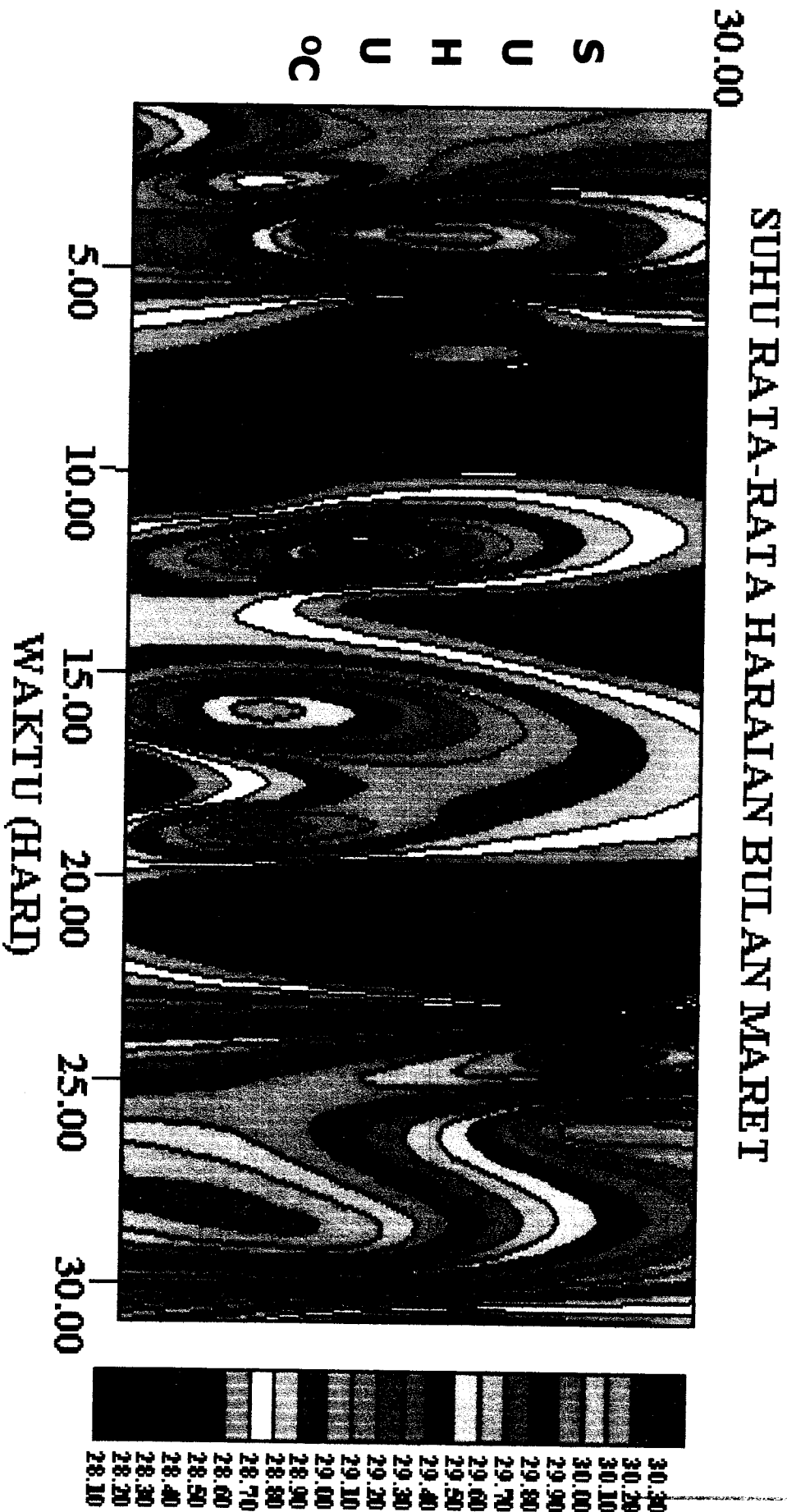
HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Permukaan air Laut, Permukaan udara dan pasir

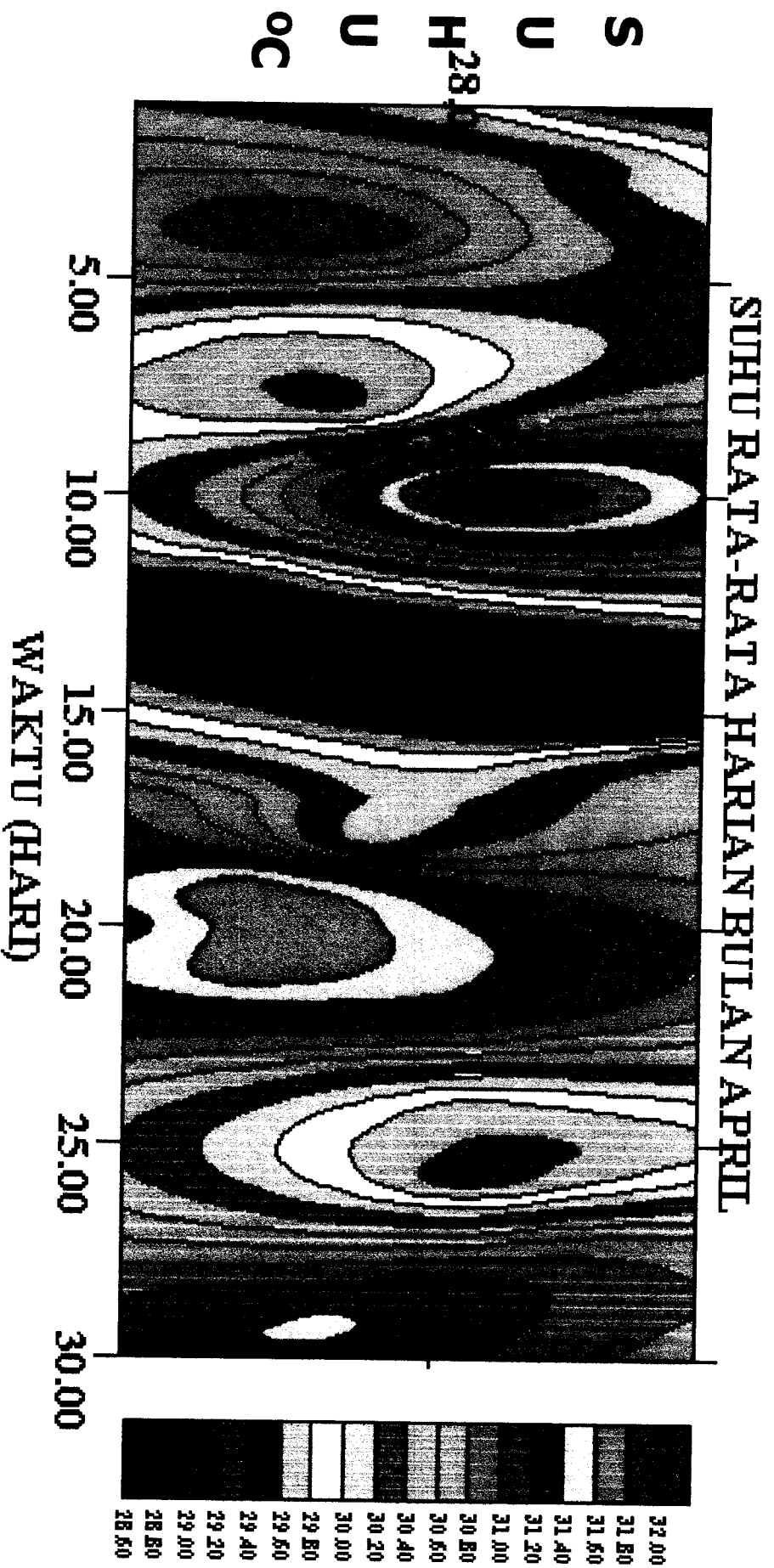
Gambar 1.



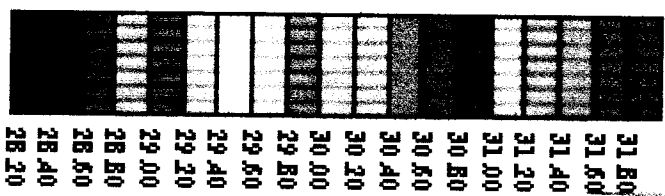
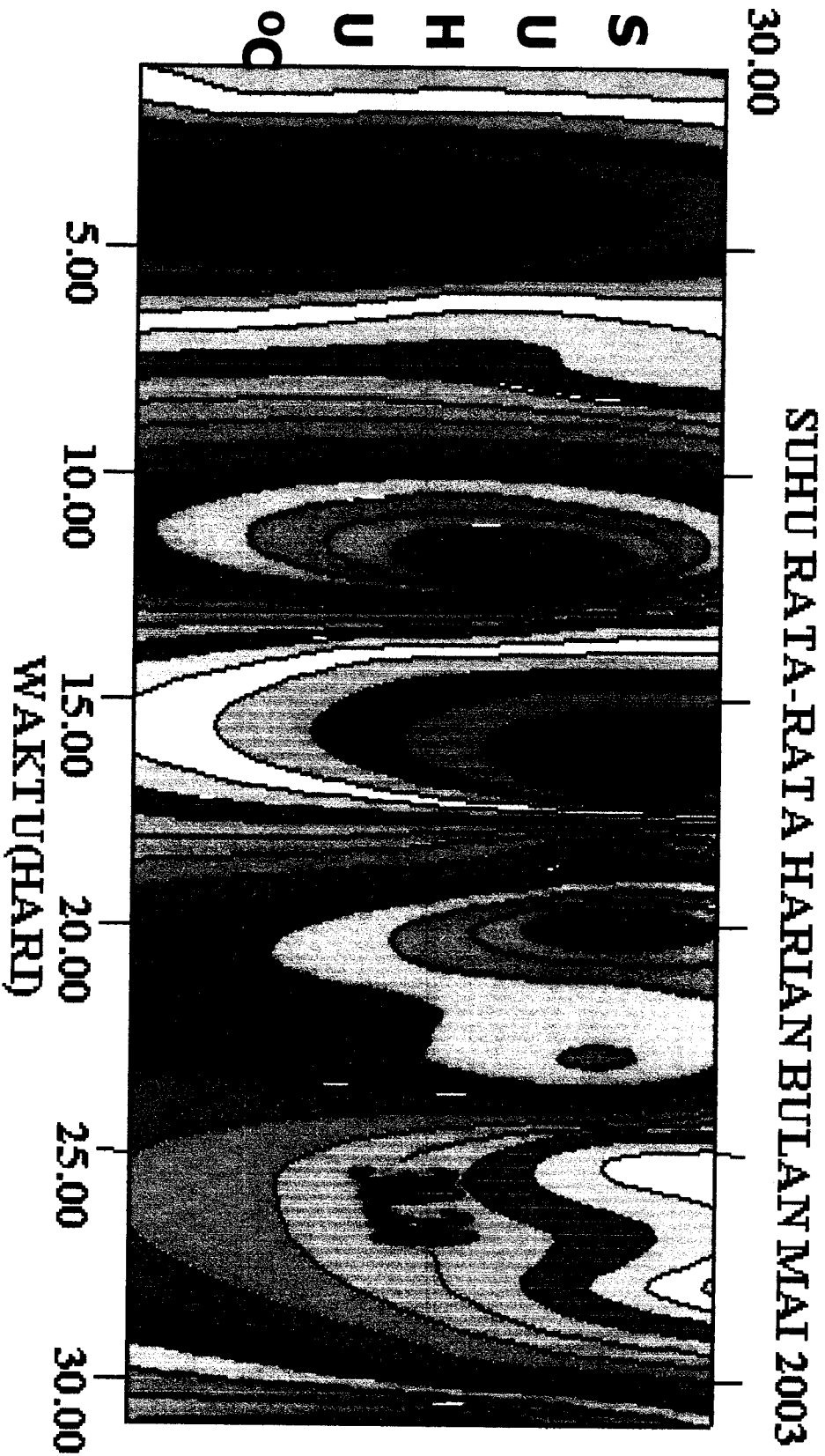
Gambar 2.



Gambar 3.

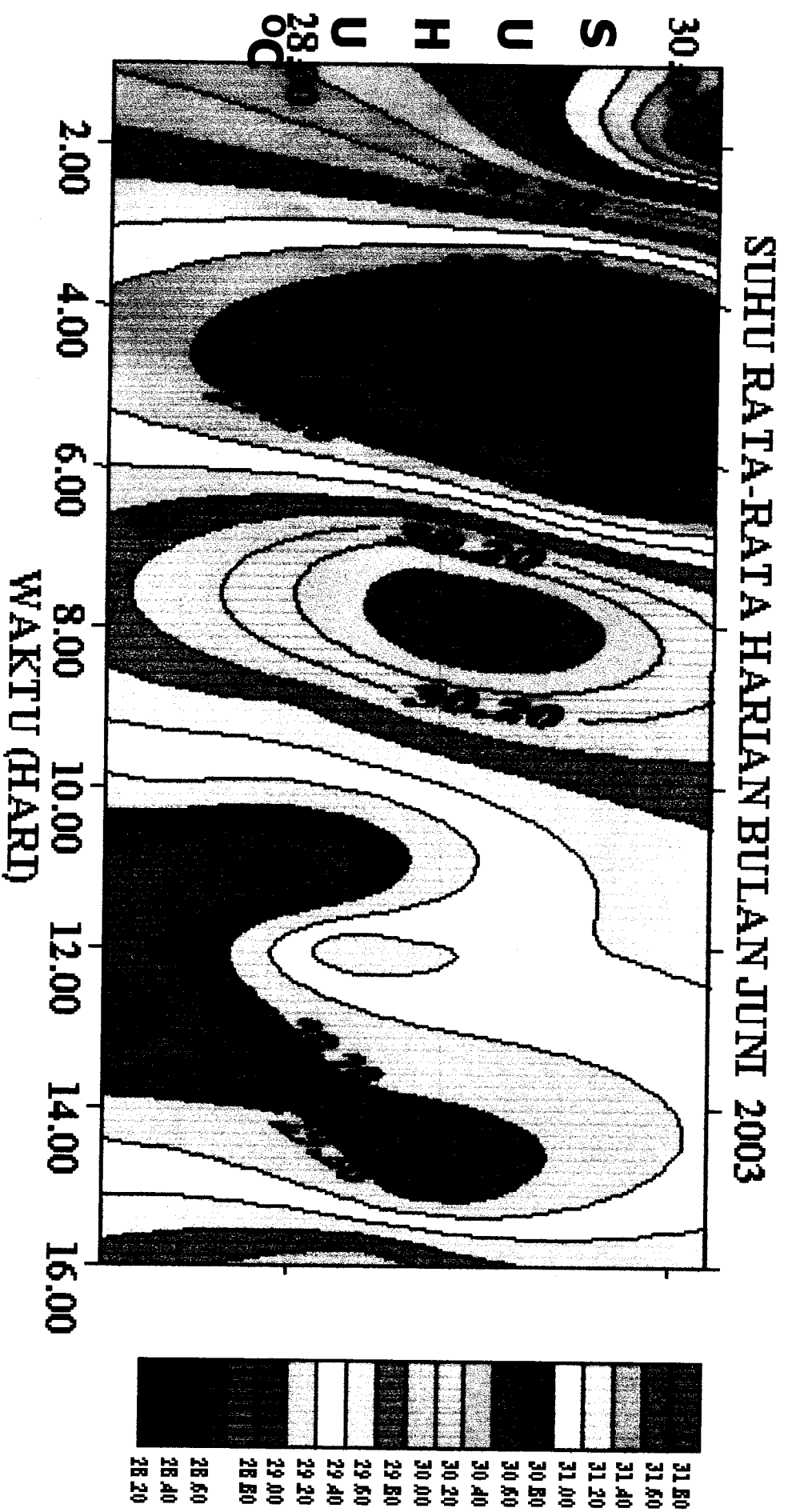


Gambar 4.



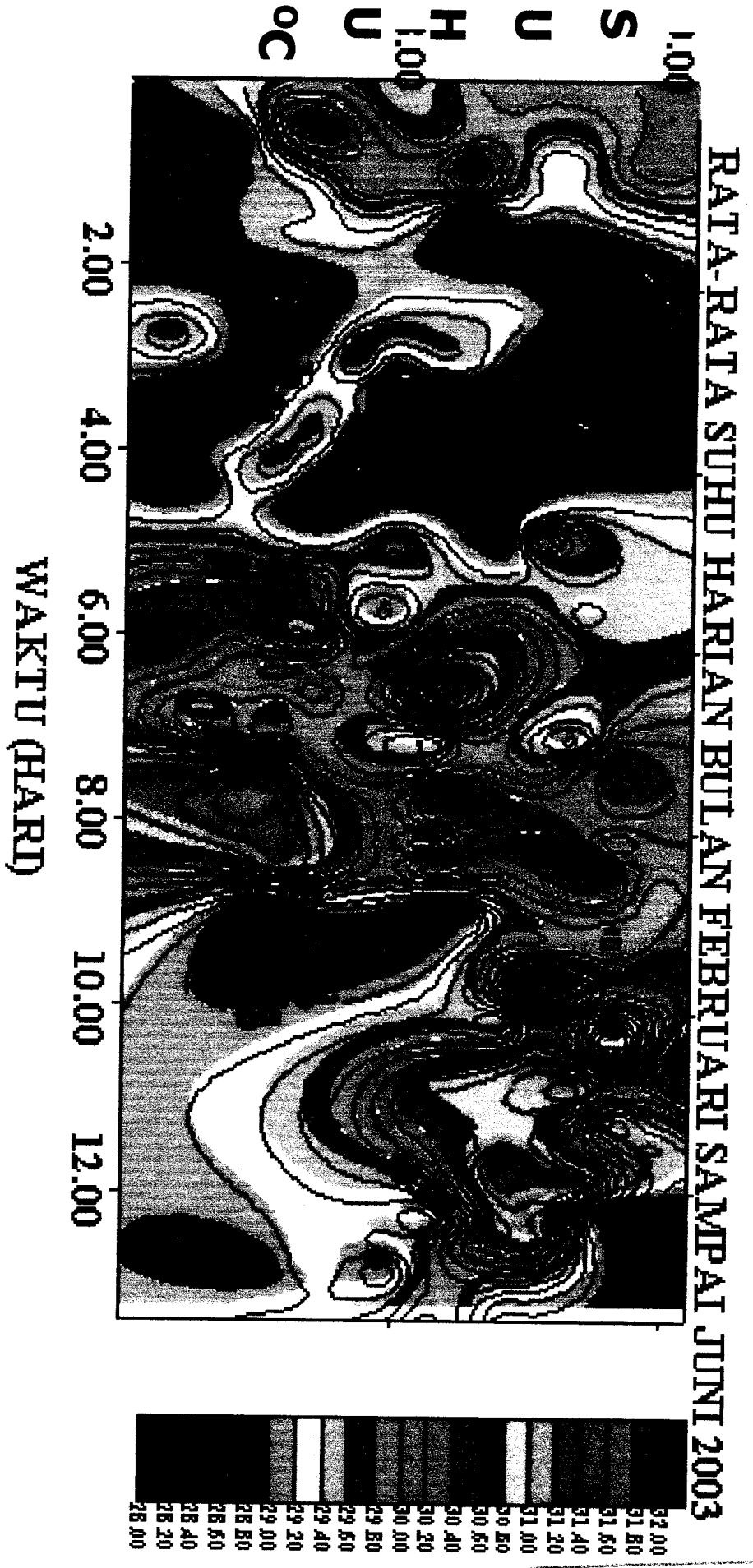
MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

Gambar 5.



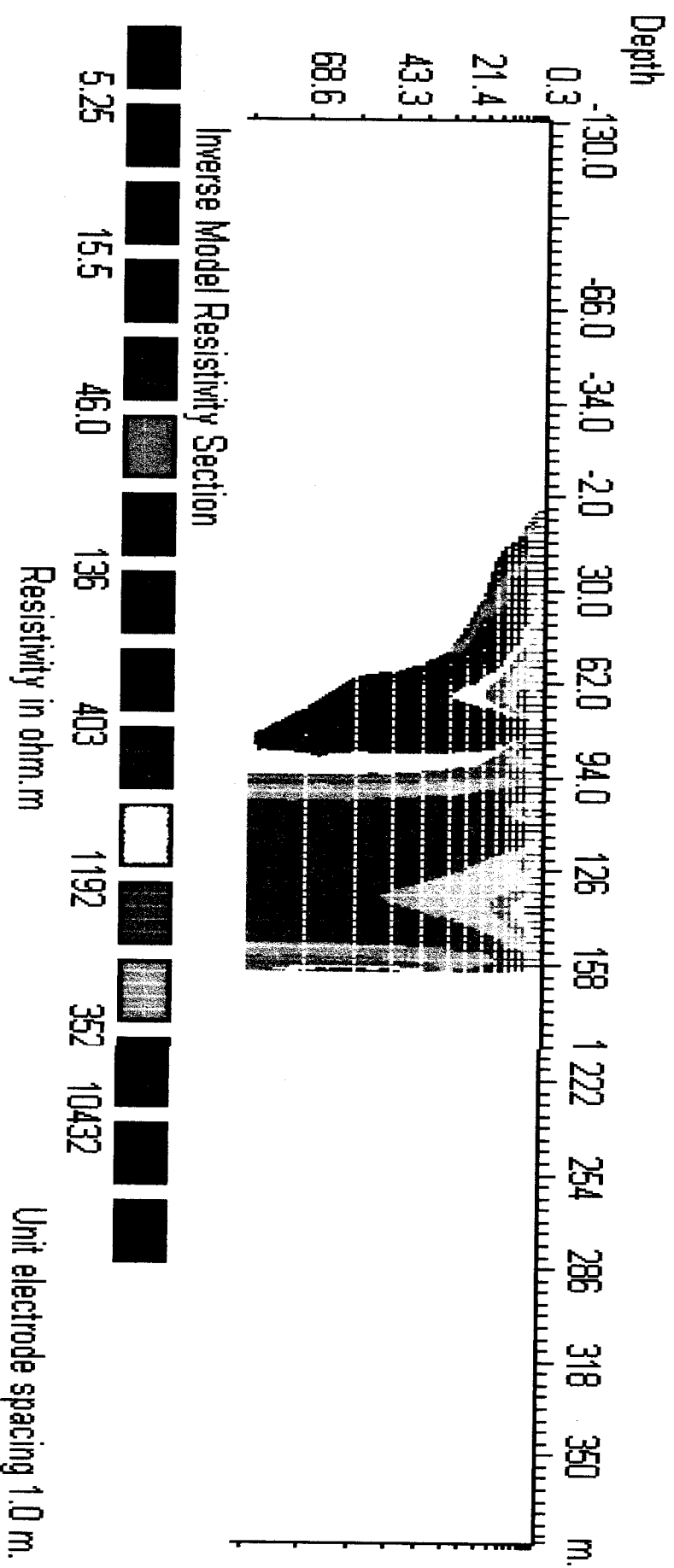
551.46
Dwi
p:1

Gambar 6.



MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PARANG

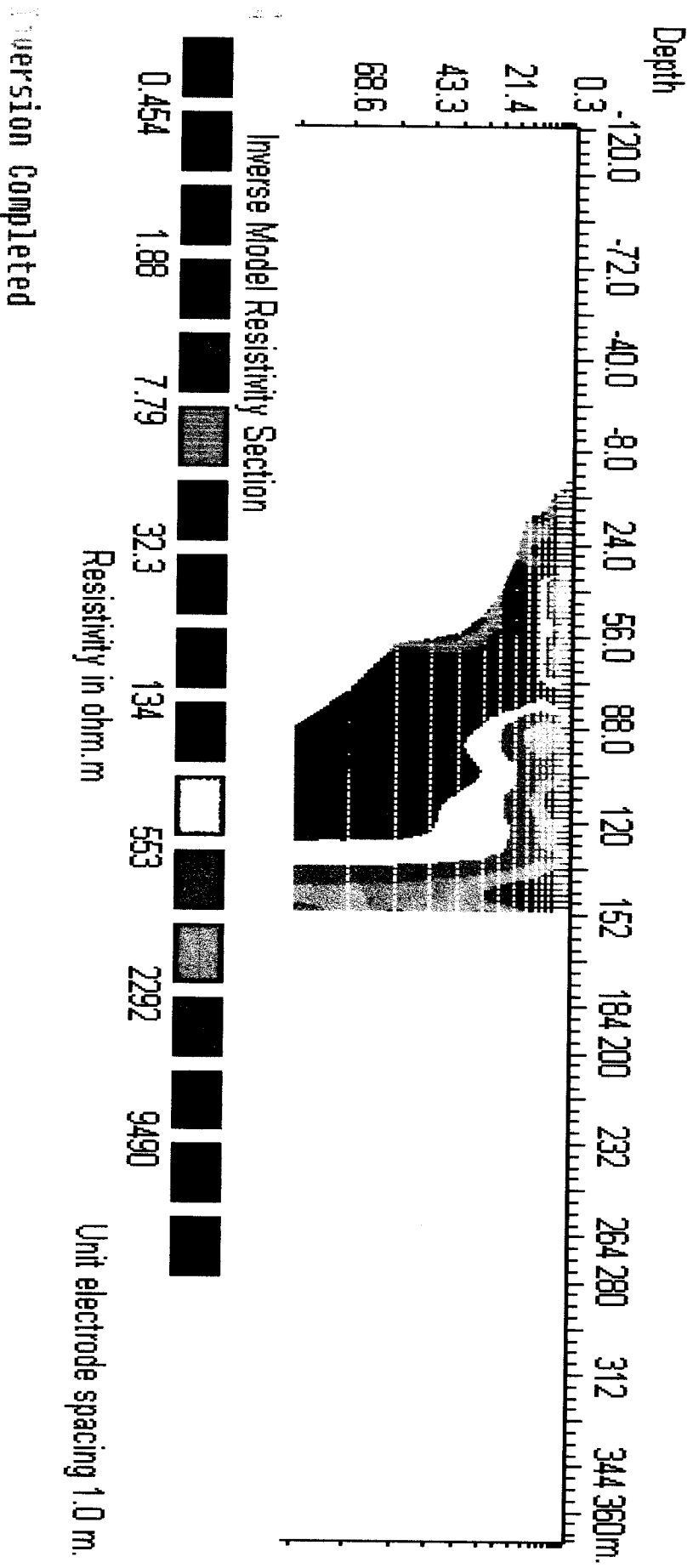
Gambar 7. Daerah Ganting I Padang



Jarak rata-rata daerah ini dari pantai 200 m. Struktur lapisan di bawah permukaan diperkirakan sebagai berikut:

Pada daerah permukaan sampai pada kedalaman rata-rata 7.1m terlihat adanya pencemaran tanah yang diperkirakan akibat intrusi air laut dengan resistivitas yang bervariasi dari 0.143-8.29 Pada kedalaman 10.1m sampai kebawah merupakan lapisan alluvium

Gambar 8. Daerah Gantung II Padang



Jarak rata-rata daerah ini dari pantai 350 m. Struktur lapisan di bawah permukaan diperkirakan sebagai berikut:

Pada daerah permukaan terdapat air laut karena daerah Pasir Jambak dikelilingi sungai yang langsung berhubungan dengan laut.

Intrusi air laut berada pada kedalaman 11.22-27.33m dengan harga resistivitas yang bervariasi dari 1.09-8.54 Ω m

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

Perubahan suhu permukaan air laut sebagai fungsi waktu (jam) lebih stabil dibandingkan suhu permukaan udara dan pasir serta suhu rata-rata bulanan untuk permukaan air laut di pantai kota Padang (29 - 30) °C, permukaan udara (27-29) °C, permukaan pasir (27-28) °C

Rata-rata Suhu bulanan permukaan air laut maksimum terjadi bulan April (30.39) °C dan minimum terjadi bulan Maret (29.06) °C sedangkan suhu maksimum permukaan udara (29.01) °C dan permukaan pasir (28.97) °C terjadi pada bulan Mei, serta minimum (27.63) °C , (27.49) °C terjadi pada bulan maret . Fluktuasi rata-rata suhu bulanan udara dan pasir (0.3-1.2) °C sedangkan fluktuasi rata-rata suhu bulanan air laut (0.2-0.6) °C (suhu air laut lebih stabil dari udara dan pasir). Anomali suhu permukaan tidak dapat disimpulkan karena data suhu cenderung pada satu lokasi pengukuran yakni pantai Padang bagian utara.

Intrusi air laut dikawasan pesisir pantai Kota Padang yang berjarak (200-500)m dari garis pantai diperoleh struktur lapisan di bawah permukaan pantai dengan kedalaman (0-6) meter dengan resistivitas (0.5-2.2) m merupakan lapisan pasir mengandung air tawar sedangkan kedalaman (6-20)m dengan resistivitas (2-30.5)m merupakan lapisan alluvium yang telah mengandung air asin akibat intrusi air laut.