

Ts./Tehn. Pen. Hk./359/76

CITRI/1976/003

SI
639.22
TAE
S

SUATU STUDI TENTANG
HUBUNGAN ANTARA KONDISI OSEANOGRAFIS DENGAN
HASIL PENANGKAPAN JENIS-JENIS SUNA DAN CAKALANG
DI PERAIRAN INDONESIA

TESIS

DALAM MATA AJARAN TEKNIK PENANGKAPAN IKAN

oleh

RAHADI TAEPOER

(C 5039)



FAKULTAS PERIKANAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

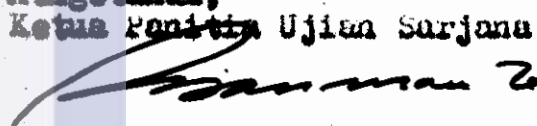
1976

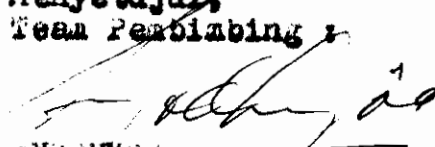
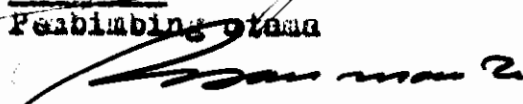
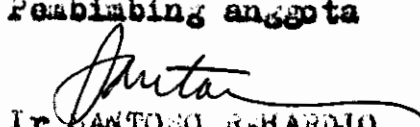
SUATU STUDI TENTANG
HUBUNGAN ANTARA KONDISI OSEANOGRAFIS DENGAN
HASIL PENANGKAPAN JENIS-JENIS TUNA DAN CAKALANG
DI PERAIRAN INDONESIA

—————
TESIS
—————

DALAM MATA AJARAN TEKNIK PENANGKAPAN IKAN
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan
Institut Pertanian Bogor

oleh
KANADI TAEJIBER
(G 5039)

Mengetahui,
Ketua Panitia Ujian Sarjana :

Ir DANIEL R. MONINTJA

Menyetujui,
Tim Pembimbing :

AYUDHYA
Pembimbing utama

Ir DANIEL R. MONINTJA
Pembimbing anggota

Ir SANTOSO R. HARDJO
Pembimbing anggota

KATA PENGANTAR

Laporan ini disusun setelah penulis melakukan penelitian di Lautan Indonesia, Laut Bali dan di Laut Flores mulai tanggal 2 Februari sampai dengan tanggal 6 Maret 1976, serta pengumpulan data sekunder hasil perangkapan dan kondisi oseanografis perairan Indonesia Bagian Timur.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Bapak Ayodhya M.Sc selaku dosen pembimbing utama,
Bapak Ir Daniel R. Monintja serta bapak Ir Santoso
Rahardjo selaku dosen pembimbing anggota,
Presdir, Direktur, serta Kepala Bagian Operasi PT
Perikanan Samodra Besar Jakarta,
Direktur serta Kepala Bagian Operasi PT Perikanan
Samodra Besar Cabang Benoa, Denpasar,
Kapten, Perwira serta seluruh ABK Samodra 19,
Semua yang membantu selama penulis melakukan penelitian
serta penyusunan laporan ini.

Bogor, Agustus 1976

penulis



RINGKASAN

RAFADI TAEPUR. C 5039. SUATU STUDI TENTANG HUBUNGAN ANTARA KONDISI OSEANOGRAFIS DENGAN HASIL PENANGKAPAN JENIS-JENIS TUNA DAN CAKALANG DI PERAIRAN INDONESIA (dibawah bimbingan: Ayodhya, Daniel R. Morintja, Santoso Rahardjo).

Penentuan fishing ground tuna dan cakalang selama ini masih dilakukan dengan jalan menerka-nerka dan melihat data penangkapan pada bulan yang sama, yang kurang efisien bagi usaha penangkapan.

Tuna dan cakalang mempunyai penyebaran secara vertikal dan horizontal. Kelimpahan tuna dan cakalang di suatu perairan ditentukan oleh kondisi oseanografis perairan tersebut.

Pengetahuan oseanografi dapat memberi suatu petunjuk mengenai keadaan perairan yang baik bagi suatu usaha perikanan tuna dan cakalang.

Perhitungan suatu kelimpahan tuna dan cakalang di perairan tertentu biasanya dilakukan dengan menghitung hasil tangkapan tiap unit usaha dan untuk longline biasanya dengan hook rate.

Dalam penelitian ini dipergunakan dua kelompok data, ialah data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dilakukan di Lautan Indonesia, Laut Bali dan Laut Flores. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai hook rate berkisar antara 0.53% sampai dengan 2.52%, dengan komposisi jenis tangkapan yang terbanyak yellowfin, kemudian bigeye, skipjack serta species yang lain. Suhu permukaan berkisar antara 29.1^o/oo sampai dengan 32.3^o/oo. Ternyata suhu permukaan cenderung mempengaruhi hasil tangkapan jenis-jenis tuna dan cakalang. Salinitas permukaan cenderung pula mempengaruhi hasil



penangkap: jenis-jenis tuna dan cakalang.

Dari data sekunder terlihat bahwa nilai hook rate perairan Indonesia Bagian Timur berkisar antara 0.42% sampai dengan 3.85%.

Dari analisa beberapa fishing ground dengan nilai hook rate yang bersamaan bulan dan tahunnya dengan data oseanografis, ternyata bahwa suhu dan salinitas permukaan cenderung pula mempengaruhi hasil penangkapan jenis-jenis tuna dan cakalang.

Sebaiknyalah perhatian yang lebih besar dicurahkan kepada perairan Indonesia Bagian Timur dinasa-masa yang akan datang, mengingat potensi, letak dan kondisi oseanografisnya, baik berupa penelitian ilmiah maupun hal-hal yang menyangkut pengelolannya.

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.	1
1.2 Tujuan Penelitian.	2
2 TINJAUAN PUSTAKA.	3
2.1 Penyebaran Jenis-jenis Tuna dan Cakalang	3
2.1.1 Penyebaran secara vertikal.	3
2.1.2 Penyebaran secara horizontal	5
2.2 Kondisi Oseanografis Yang Mempengaruhi Penyebarannya	6
2.2.1 Suhu	6
2.2.2 Salinitas.	9
2.2.3 Oksigen	10
2.2.4 Fosfat-fosforus	11
2.2.5 Kecerahan	11
2.2.6 Arus permukaan.	12
2.3 Kondisi Oseanografis Perairan Indonesia Bagian Timur	14
2.3.1 Suhu.	14
2.3.2 Salinitas.	15
2.3.3 Oksigen.	15
2.3.4 Fosfat-fosforus dan Kecerahan.	16
2.3.5 Arus permukaan	16
3 TEMPAT, WAKTU DAN METODE PENELITIAN.	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Metode Penelitian	19
4 HASIL PENELITIAN	21
4.1 Data Primer	21
4.2 Data Sekunder	21
5 PEMBAHASAN	27
5.1 Data Primer	27

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini untuk kepentingan komersial dan/atau untuk kepentingan publik.
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini untuk kepentingan komersial dan/atau untuk kepentingan publik.
 3. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini untuk kepentingan komersial dan/atau untuk kepentingan publik.
 4. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini untuk kepentingan komersial dan/atau untuk kepentingan publik.
 5. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini untuk kepentingan komersial dan/atau untuk kepentingan publik.

DAFTAR TABEL.

Tabel	Hal
1 Jumlah set, mata pancing, hasil (ekor), hook rate (%) dari perairan Indonesia Bagian Timur untuk tahun 1970, 1971, 1972 dan 1973	23
2 Catch (ekor) menurut jenis di perairan Indonesia Bagian Timur untuk tahun 1970, 1971, 1972 dan 1973	23
3 Persentase catch (%) berdasarkan species di perairan Indonesia Bagian Timur untuk tahun 1970, 1971, 1972, 1973	24
4 Penbagian fishing ground perairan Indonesia Bagian Timur.	25

1. Diutamakan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar dalam penyusunan dan penjabaran materi.
 2. Penggunaan bahasa yang sederhana dan lugas, serta menghindari penggunaan kata-kata yang berbelit-belit.
 3. Penggunaan kata-kata yang sederhana dan lugas, serta menghindari penggunaan kata-kata yang berbelit-belit.
 4. Penggunaan kata-kata yang sederhana dan lugas, serta menghindari penggunaan kata-kata yang berbelit-belit.
 5. Penggunaan kata-kata yang sederhana dan lugas, serta menghindari penggunaan kata-kata yang berbelit-belit.
 6. Penggunaan kata-kata yang sederhana dan lugas, serta menghindari penggunaan kata-kata yang berbelit-belit.
 7. Penggunaan kata-kata yang sederhana dan lugas, serta menghindari penggunaan kata-kata yang berbelit-belit.
 8. Penggunaan kata-kata yang sederhana dan lugas, serta menghindari penggunaan kata-kata yang berbelit-belit.
 9. Penggunaan kata-kata yang sederhana dan lugas, serta menghindari penggunaan kata-kata yang berbelit-belit.
 10. Penggunaan kata-kata yang sederhana dan lugas, serta menghindari penggunaan kata-kata yang berbelit-belit.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1 Tabel 5 Posisi, suhu dan salinitas permukaan, jumlah mata pancing hasil tangkapan (ekor), hook rate dari setiap setting dari kapal Samodra 19 pada operasi penangkapan tanggal 2 Februari - 6 Maret 1976	36
2 Tabel 6 Suhu permukaan, salinitas permukaan, hasil tangkapan (%) selama melakukan operasi penangkapan dengan Samodra 19.	37
3 Tabel 7 Analisa Multiple Regression dari data primer	38
4 Tabel 8 Suhu permukaan rata-rata, salinitas permukaan rata-rata, hasil tangkapan (%) pada beberapa fishing ground yang bersamaan waktunya	40
5 Tabel 9 Analisa Multiple Regression dari data sekunder.	41
6 Tabel 10 Nilai fishing ground berdasarkan hook rate untuk perairan Indonesia Bagian Timur untuk tahun 1970 - 1973	43
7 Tabel 11 Tipe operasi, ukuran kapal, serta umpan yang dipergunakan.	44
8 Tabel 12 Fluktuasi catch bulan demi bulan untuk tahun 1970.	45
9 Tabel 13 Fluktuasi catch bulan demi bulan untuk tahun 1971.	47
10 Tabel 14 Fluktuasi catch bulan demi bulan untuk tahun 1972.	49
11 Tabel 15 Fluktuasi catch bulan demi bulan untuk tahun 1973.	51
12 Tabel 16 Catch tahunan dan persentase species setiap fishing ground untuk tahun 1970	53
13 Tabel 17 Catch tahunan dan persentase species setiap fishing ground untuk tahun 1971	54
14 Tabel 18 Catch tahunan dan persentase species setiap fishing ground untuk tahun 1972	55
15 Tabel 19 Catch tahunan dan persentase species setiap fishing ground untuk tahun 1973	56
16 Gambar 1 Kapal Samodra 19.	57
17 Gambar 2 Longline dengan bagiannya.	59
18 Gambar 3 Lokasi kapal sewaktu setting.	62

This document is the property of Institut Pertanian Bogor (IPB) and is not to be distributed outside the institution. All rights reserved.

DAFTAR LAMPIRAN (lanjutan)

Lampiran	Hal
19 Gambar 4 Ikhtisar penglepasan alat dan penarikan alat . . .	64
20 Gambar 5 Pembagian fishing ground perairan Indonesia Bagian Timur	66
21 Gambar 6 Persentase total catch berdasarkan species (dari data primer).	67
22 Gambar 7 Fluktuasi total catch bulan demi bulan perairan Indonesia Bagian Timur untuk tahun 1970 -- 1973 . . .	68
23 Gambar 8 Persentase total catch berdasarkan species (dari data sekunder)	69
24 Gambar 9 Peta suhu permukaan bulan Desember - Mei	70
25 Gambar 10 Peta suhu permukaan bulan Juni - Nopember.	71
26 Gambar 11 Peta salinitas permukaan bulan Desember - Mei.	72
27 Gambar 12 Peta salinitas permukaan bulan Juni - Nopember . . .	73
28 Gambar 13 Peta oksigen permukaan bulan Desember - Mei.	74
29 Gambar 14 Peta oksigen permukaan bulan Juni - Nopember	75
30 Gambar 15 Peta fosfat-fosforus permukaan bulan Desember - Mei	76
31 Gambar 16 Peta fosfat-fosforus permukaan bulan Juni - Nopember	77
32 Gambar 17 Peta kecerahan bulan Desember - Mei	78
33 Gambar 18 Peta kecerahan bulan Juni - Nopember.	79
34 Gambar 19 Nilai oksigen pada berbagai kedalaman	80
35 Gambar 20 Arus permukaan bulan Desember	81
36 Gambar 21 Arus permukaan bulan Februari	82
37 Gambar 22 Arus permukaan bulan April.	83
38 Gambar 23 Arus permukaan bulan Juni	84
39 Gambar 24 Arus permukaan bulan Agustus.	85
40 Gambar 25 Arus permukaan bulan Oktober.	86



1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian.

Perikanan tuna dan cakalang akhir-akhir ini sangat menarik perhatian. Hal ini disebabkan oleh karena tuna dan cakalang mempunyai arti ekonomis yang cukup tinggi. Di Amerika ikan-ikan tersebut bahkan dikenal sebagai "chicken of the sea". Keadaan ini mengakibatkan semakin banyaknya usaha perikanan asing yang beroperasi di perairan Indonesia, baik yang beroperasi dengan ijin maupun tanpa ijin. Hal ini dapat dimaklumi karena sangatlah sulit untuk mengawasi seluruh perairan dari penaurian yang dilakukan oleh nelayan-nelayan asing. . Andaikata nelayan Indonesia lebih intensif dalam melakukan penangkapan ikan di perairan ini, maka perairan ini tidak akan memberi keuntungan yang berarti lagi bagi kapal-kapal asing sehubungan dengan biaya operasinya. Situasi seperti ini akan mengurangi nelayan asing yang beroperasi di perairan kita.

Perentuar fishing ground tuna dan cakalang selama ini masih dilakukan dengan jalan menerka-nerka dan melihat data penangkapan pada bulan-bulan yang sama. Keadaan ini tentunya kurang efisien bagi usaha penangkapan dan kiranya akan lebih baik apabila penentuan fishing ground dapat diberikan dalam suatu batasan tertentu sehubungan dengan tingkah laku serta ekologi dari ikan-ikan tersebut.

Jeris-jeris tuna dan cakalang diduga menyukai kondisi oseanografis tertentu. Dengan mengetahui kondisi oseanografis suatu perairan diharapkan akan dapat memberi suatu petunjuk mengenai

banyaknya tuna dan cakalang di perairan tersebut.

Dalam penelitian ini dipergunakan dua kelompok data, yakni data primer dan data sekunder. Pemakaian data sekunder dilakukan oleh karena dalam penelitian ini diperlukan data yang lengkap dari perairan yang luas, sedangkan untuk melakukan sendiri diperlukan waktu yang sangat lama serta fasilitas yang cukup.

1.2 Tujuan Penelitian:

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kondisi oseanografi mempengaruhi hasil penangkapan jenis-jenis tuna dan cakalang.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Jenis-jenis tuna dan cakalang termasuk dalam ordo Scombridae yang hidup di perairan bebas dan perairan pantai, termasuk carnivora yang serakah dan mempunyai bentuk stream line seperti torpedo. Tuna dan cakalang dapat berenang dengan cepat, masing-masing dapat mencapai kecepatan 75 km/jam dan 27 km/jam selama melintasi lautan (WAITERS dan MATHER dalam BLACKBURN, 1965).

Jenis-jenis tuna dan cakalang yang mempunyai arti ekonomis penting antara lain ialah :

Thunnus thynnus (bluefin tuna), Thunnus maccoyii (southern bluefin tuna), Thunnus alalunga (albacore), Thunnus obesus (bigeye tuna), Thunnus albacares (yellowfin tuna), Thunnus tonggol (northern bluefin tuna), Thunnus atlanticus (blackfin tuna), Katsuwonus pelamis (skipjack) (COLLETTE dan GIBBS, 1963).

Menurut NAKAMURA (1954), jenis-jenis tuna dan cakalang yang tertangkap di perairan Indonesia antara lain : southern bluefin tuna, albacore, bigeye skipjack dan yellowfin.

2.1 Penyebaran Jenis-jenis Tuna dan Cakalang.

Tuna dan cakalang mempunyai penyebaran yang sangat luas, meliputi perairan tropis dan subtropis, yang meliputi Lautan Hindia, Pasifik dan Atlantik. Tuna dan cakalang mempunyai penyebaran secara vertikal maupun horizontal.

2.1.1 Penyebaran secara vertikal

Penentuan batas penyebaran tuna dan cakalang secara vertikal

ini penting artinya bagi usaha perikanan. Penentuan batas penyebaran ini diperoleh berdasarkan hasil penangkapan dari usaha perikanan tuna dan cakalang yang dibedakan dalam :

"surface hooking fisheries" (trolling live bait, pole and line),

"surface netting fisheries" (purse seine), "subsurface hooking fisheries" (longline) (BLACKBURN, 1965).

Penangkapan jenis-jenis tuna dan cakalang di perairan pantai dilakukan dengan mempergunakan surface hooking dan netting, sedangkan di lepas pantai dilakukan dengan mempergunakan subsurface hooking. Surface hooking dan netting dipergunakan untuk menangkap tuna dan cakalang yang kelihatan atau diduga terdapat pada dan di bawah permukaan. Sedangkan subsurface hooking dipergunakan untuk menangkap jenis-jenis tuna dan cakalang yang terdapat pada suatu kedalaman.

Umumnya bluefin, albacore, yellowfin dan bigeye lebih banyak tertangkap dengan mempergunakan alat subsurface hooking dibandingkan dengan netting dan surface hooking.

Bigeye hampir tidak pernah dapat ditangkap dengan alat netting dan surface hooking, sedangkan albacore, yellowfin dan bluefin sering juga dapat ditangkap dengan alat tersebut. Skipjack lebih sering dapat ditangkap dengan surface hooking dibandingkan dengan subsurface hooking. Bigeye, yellowfin dan albacore yang tertangkap dengan subsurface hooking seringkali mempunyai ukuran yang lebih besar jika dibandingkan dengan ikan-ikan yang tertangkap dengan

kedalaman 0 sampai dengan 80 m dan skipjack banyak didapat pada kedalaman 0 sampai dengan 40 m.

2.1.2 Penyebaran secara horizontal.

Penyebaran jenis-jenis tuna dan cakalang tidak terpengaruh oleh perbedaan garis bujur (longitude), akan tetapi perbedaan lintang (latitude) mempengaruhi penyebaran jenis-jenis tuna dan cakalang (MURPHY dan SHOMURA, 1958).

Bluefin mempunyai penyebaran ke arah kutub utara dan bahkan hampir mencapai kutub. Tuna ini di Atlantik Timur tersebar antara lintang 70°N sampai dengan 30°S di Atlantik Barat (De JAEGER dalam BLACKBURN, 1965). Di Pasifik Utara sebelah timur bluefin didapat antara lintang 57°N sampai dengan 23°N , sedangkan di sebelah barat Pasifik Utara bluefin didapat antara lintang 48°N sampai dengan 16°N , dan di bagian tengah Pasifik Utara bluefin didapat antara lintang 41°N sampai dengan 6°N (YAMANAKA dalam BLACKBURN, 1965). Bluefin didapat juga di Pasifik Selatan antara lintang 30°S , di perairan Chili, New Zealand, di pantai timur dan utara Australia, di Laut Tengah dan Laut Hitam (LAFVASTU dan ROSA dalam BLACKBURN, 1965).

Albacore mempunyai batas penyebaran antara lintang 56°N sampai dengan 37°S di Atlantik sebelah timur dan antara lintang 42°N sampai dengan 32°S di Atlantik sebelah barat (TALBOT dan FENRITH dalam BLACKBURN, 1965). Di Pasifik sebelah barat dan tengah ikan ini didapat antara lintang 58°N sampai dengan 33°S (SUDA, 1963). Di Lautan Hindia ikan ini terdapat antara lintang 30°S sampai dengan lintang 10°S (SUDA, KOTO dan KUME, 1963). Menurut CLEMENS (1961), ikan ini dapat melintasi

Lautan Pasifik (berdasarkan tagging experiment).

Penyebaran skipjack secara garis besarnya hampir menyerupai penyebaran albacore (WALDRON, 1963). Berdasarkan tagging experiment ternyata ikan ini dapat menyeberang dari barat ke sebelah timur Lautan Pasifik (EROADHEAD dan FARRET, 1964).

Yellowfin mempunyai batas penyebaran antara lintang 35°N sampai dengan 33°S di Lautan Pasifik, sedangkan di Lautan Atlantik Utara batas utara penyebaran ikan ini mencapai lintang 40°N . Batas selatan penyebaran yellowfin di Lautan Hindia mencapai lintang 35°S .

Bigeye di Lautan Pasifik terdapat antara lintang 42°N sampai dengan lintang 22°S , sedangkan di Lautan Atlantik Utara batas utara penyebarannya mencapai lintang 40°S (BLACKBURN, 1965).

2.2 Kondisi Oseanografis Yang Mempengaruhi Penyebaran Tuna dan Cakalang.

Penyebaran jenis-jenis tuna dan cakalang secara horizontal dan vertikal ini dipengaruhi oleh kondisi oseanografis, antara lain : suhu, salinitas, oksigen terlarut, fosfat-fosforus dan kecerahan.

2.2.1 Suhu.

Pada kenyataannya tuna dan cakalang mempunyai penyebaran yang sesuai dengan garis lintang, hampir sejajar dengan katulistiwa ke arah kutub utara dan selatan. Menurut BLACKBURN (1965), penyebaran ini mempunyai hubungan dengan penyebaran suhu di alam.

UDA (1973) mempublikasikan kisaran suhu ini didasarkan pada hubungan isotherm permukaan dengan geographical surface fisheries.

Beberapa peneliti menunjukkan bahwa suhu mempunyai pengaruh langsung dan mempunyai peranan yang sangat menentukan terhadap batas penyebaran

tuna dan cakalang. Selanjutnya LAEVASTU dan ROSA (dalam BLACKBURN, 1965) mengemukakan bahwa yellowfin terdapat pada perairan dengan suhu permukaan berkisar antara 18° sampai dengan 31°C , dengan suhu optimum antara 20° sampai dengan 28°C . Pendapat tersebut sesuai dengan peta penyebaran yellowfin dan suhu permukaan yang dibuat oleh U.S. Navy Hydrography. Batas suhu yang disukai yellowfin ini apabila akan dipergunakan untuk segala keadaan, maka beberapa sifat seperti di bawah ini harus dibenarkan :

- a) Pada perairan dengan suhu permukaan kadang-kadang di atas dan di bawah 18° sampai dengan 20°C , batas suhu yang membatasi penyebaran ikan ini juga berubah-ubah sebagaimana dan bilamana perubahan isotherm tersebut.
- b) Kisaran suhu yang disukai yellowfin juga berubah-ubah seperti di atas, bila suhu permukaan perairan berubah-ubah kadang-kadang di atas dan di bawah 28° sampai dengan 31°C .
- c) Species menjadi terbatas pada perairan dengan suhu pada kedalaman mata pancing tidak lebih dari 20°C .

Pembuktian perairan dengan sifat seperti (a) telah dilakukan oleh BLACKBURN (1965) serta BROADHEAD (1964) di pantai Amerika Utara, dimana isotherm bulanan dan tahunan sangat bervariasi.

Selanjutnya menurut BROADHEAD dan BARRIT (1964), penyebaran jenis-jenis tuna dan cakalang berubah-ubah sesuai dengan perubahan isotherm.

Disamping itu BROADHEAD dan BARRIT (1964) juga telah membuktikan yellowfin yang tertangkap di perairan dengan sifat seperti (b) di Lautan Pasifik sebelah timur. Suhu permukaan perairan ini berkisar di atas 28°C .

SUDA, KOTO dan KUME (1963) mengemukakan, bahwa pada penangkapan yellowfin di Lautan Pasifik dengan subsurface hooking didapat species yang sedikit. Perairan tersebut mempunyai sifat seperti (c), dimana pada kedalaman 100 m didapat isotherm 20°C (MURAMATSU, 1958).

Batas penyebaran yellowfin di pantai barat Amerika Utara bergerak ke arah utara dan selatan mengikuti pergerakan isotherm tahunan (BLACKBURN, 1965). Menurut laporan TAMBUNAN (1964), yellowfin banyak didapat di Lautan Hindia dengan suhu permukaan berkisar antara 14°C sampai dengan 27°C , dengan suhu optimum antara 21° sampai dengan 22°C .

Albacore banyak didapat pada perairan dengan suhu permukaan berkisar antara 14° sampai dengan 23°C , dengan suhu optimum antara 15° sampai dengan 21°C (BLACKBURN, 1965).

Kisaran suhu ini juga berlaku untuk segala keadaan, dengan membenarkan sifat-sifat seperti (a), (b) di atas. POSTEL (1963) mendapatkan hasil penangkapan albacore yang berlimpah di pantai barat Eropa. Di pantai Timur Jepang juga didapatkan hasil penangkapan albacore yang berlimpah (UDA, 1973).

Sedangkan menurut AIVERSON (dalam BLACKBURN, 1965), albacore banyak didapat di pantai barat Amerika Utara. Menurut BLACKBURN (1965), batas utara dan selatan penyebaran albacore menjadi lebih ke utara pada waktu musim panas dibandingkan sewaktu musim dingin di pantai Barat Amerika Utara dan di pantai timur Jepang. Selanjutnya BLACKBURN (1965) mengemukakan, bahwa perairan pantai barat Eropa, pantai timur Jepang dan pantai barat Amerika Utara mempunyai sifat-sifat seperti (a) dan (b) di atas.

Bigeye banyak didapat pada perairan dengan suhu permukaan

berkisar antara 15° sampai dengan 30°C , dengan suhu optimum antara 18° sampai dengan 20°C (BLACKBURN, 1965).

Kisaran suhu ini juga berlaku untuk segala keadaan, dengan sifat perairan (a) dan (b) di atas harus dibenarkan.

RADOVICH dan YAMANAKA (dalam BLACKBURN, 1965) mendapatkan hasil penangkapan yang berlimpah di perairan Eropa, sebelah timur dan barat pantai Amerika Utara, serta perairan Australia, dimana perairan tersebut mempunyai sifat-sifat seperti (a) dan (b) di atas.

Menurut LAEVASTU dan ROSA (dalam BLACKBURN, 1965), skipjack banyak didapat pada perairan dengan suhu permukaan berkisar antara 17° sampai dengan 28°C , dengan suhu optimum antara 19° sampai dengan 23°C . Hal ini telah dibuktikan kebenarannya di Pasifik tropis sebelah timur (BROADHEAD, 1964). Sedangkan menurut JONES dan SILAS (1963), skipjack juga banyak didapatkan di Lautan Hindia, dimana suhu permukaan berkisar antara 27° sampai dengan 30°C . Batas terendah kisaran suhu menurut LAEVASTU ($\pm 19^{\circ}\text{C}$) adalah sesuai dengan suhu permukaan Pasifik tropis sebelah timur, dimana terdapat batas utara penyebaran skipjack (BLACKBURN, 1965).

Sedangkan menurut FOBIN (dalam BLACKBURN, 1965), skipjack juga banyak didapat pada perairan sebelah utara dan selatan Australia, dengan suhu permukaan berkisar antara 16° sampai dengan 18°C .

2.2.2 Salinitas.

Salinitas permukaan sangat bervariasi dengan perubahan lintang, akan tetapi perubahan ini tidak sejajar dengan katulistiwa ke arah kutub sebagaimana dengan penyebaran suhu.

Perubahan musiman dari salinitas adalah sangat kecil jika dibandingkan

dengan perubahan musiran dari suhu (WUST, BHOGMUST, NOODT dalam BLACKBURN, 1965).. Pada kenyataannya tuna dan cakalang jarang didapat pada perairan dengan salinitas rendah, misalnya di perairan-perairan pantai. POSTEL (1963) mengemukakan, bahwa skipjack banyak didapat pada perairan dengan salinitas permukaan berkisar antara $32.0^{\circ}/\text{oo}$ sampai dengan $35.0^{\circ}/\text{oo}$ dan jarang didapat pada perairan dengan salinitas rendah (skipjack jarang didapat di Gulf of Guinea dengan salinitas permukaan berkisar antara $22.0^{\circ}/\text{oo}$ sampai dengan $32.0^{\circ}/\text{oo}$). Dilain kejadian YABE, ANFAKU dan MORI (dalam BLACKBURN, 1965) mendapatkan hasil yang berlimpah-limpah dari tuna yang masih muda (bluefin dan beberapa species yang lain) di perairan dengan salinitas rendah ($31.2^{\circ}/\text{oo}$), dengan tingkat kekeruhan yang tinggi. Bluefin terdapat hampir di seluruh lautan, terutama pada lautan dengan salinitas antara $18.0^{\circ}/\text{oo}$ sampai dengan $38.0^{\circ}/\text{oo}$ (TIFWS dalam BLACKBURN, 1965).

2.2.3 Konsentrasi oksigen terlarut.

Konsentrasi oksigen permukaan hampir tidak ada pengaruhnya terhadap penyebaran tuna dan cakalang. Permukaan lautan hampir selalu jenuh dengan oksigen. BARRET dan CONNOR (dalam BLACKBURN, 1965) berpendapat, bahwa konsentrasi oksigen yang membatasi penyebaran tuna dan cakalang tidak akan melebihi konsentrasi oksigen yang diperlukan untuk proses fisiologinya di perairan paras. Konsentrasi oksigen ini agaknya lebih diperlukan dalam menentukan batas penyebaran tuna dan cakalang secara vertikal. Keadaan ini terutama sangat diperlukan pada perairan tropis, dimana konsentrasi oksigen dapat mencapai 0 ml/l pada

kedalaman 100 m (RICHARDS, 1957). Penyebaran konsentrasi oksigen secara vertikal mempunyai arti yang sangat penting bagi usaha perikanan subsurface hooking di sebelah timur Pasifik tropis, akan tetapi dilain hal adalah sangat sulit untuk menentukan kedalaman dimana tuna dan cakalang terdapat.

2.2.4 Fosfat-fosforus.

Fosfat-fosforus (PO_4-P) mempengaruhi penyebaran tuna dan cakalang sehubungan dengan makanannya (fosfat-fosforus mempengaruhi kesuburan perairan). Fosfat yang terlarut dalam perairan dalam jumlah yang kecil dan ini sering merupakan faktor pembatas bagi produktifitas perairan (HUTCHINSON, 1957).

Tuna dan cakalang adalah jenis carrivora, makanannya terdiri dari zooplankton dengan ukuran besar (euphisidae), terutama binatang-binatang yang aktif dalam pergerakannya (ikan, molusca, crustaceae, dengan ukuran 1 - 10 cm), yang biasanya disebut micronecton.

WATANABE *et al* mendapatkan 65 famili ikan dalam stomach yellowfin yang tertangkap di Lautan Pasifik Barat, Tengah dan Pasifik Timur (HAYASHI dan MORI, 1966). Berdasarkan hal ini maka jelaslah bahwa tuna dan cakalang terdapat pada perairan dimana diharapkan banyak terdapat makanan (ELACKBURN, 1965).

2.2.5 Kecerahan.

Kecerahan mempunyai arti yang penting bagi penyebaran tuna dan cakalang. Beberapa bukti menerangkan bahwa tuna dan cakalang banyak didapatkan pada perairan yang jernih, dimana mangsanya dapat terlihat dengan jelas. Tuna dan cakalang tidak efisien dalam menangkap

mangsanya di perairan yang keruh, meskipun di lain hal perairan yang jernih hanya sedikit mengandung makanan (MAGNUSON dalam ELACKBURN, 1965). Menurut MURPHY dan SHOMURA (1958), albacore lebih rakus dalam menangkap mangsanya di air yang keruh dibandingkan dengan perairan yang jernih pada surface hooking fisheries (dimana metodenya tergantung dari respon penglihatannya untuk menangkap umpan yang diberikan merupakan mangsa hidup).

Menurut LAEVASTU dan ROSA (dalam ELACKBURN, 1965), usaha perikanan tuna dari cakalang sangat baik dilakukan pada perairan dengan kecerahan 15 sampai dengan 35 m.

2.2.6 Arus permukaan.

Penyebaran suhu dan salinitas di laut mencerminkan perbedaan sementara dari perubahan panas dan kelembaban antara udara dan laut, kemudian oleh pergerakan air secara vertikal dan horizontal merubah penyebarannya. Penyebaran suhu dan salinitas juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, terutama oleh proses biologis dan kimia (ELACKBURN, 1965).

Salah satu arus yang penting adalah arus panas di bagian utara dan selatan katulistiwa yang bergerak ke arah barat melintasi Lautan Pasifik dan Atlantik, kemudian membelok ke arah kutub sepanjang pantai barat ; padahal terdapat juga arus dingin ke arah timur melalui Lautan Atlantik dan Pasifik pada lintang 45°N dan 45°S , kemudian bercabang ke arah utara dan selatan sepanjang pantai timur.

Sifat khas dari sistim arus ini ialah bahwa disebelah barat didapat lapisan arus yang sangat luas di perairan tropis dan lapisan arus yang

sangat sempit di perairan subtropis.

Akan tetapi di sebelah timur khasnya adalah terdapatnya lapisan arus yang sangat luas di perairan subtropis dan lapisan arus yang sempit di perairan tropis (BROCK dalam FLACKBURN, 1965).

Keadaan iri menyebabkan penyebaran yellowfin tidak meluas ke arah kutub pada salah satu sisi di bagian timur ekuator seperti di Pasifik Barat dan menyebabkan batas utara penyebaran bluefin meluas lebih jauh ke arah utara di sebelah timur Atlantik Utara dibandingkan dengan batas utara penyebarannya di barat Atlantik Utara (ELACKBURN, 1965).

Beberapa penelitian tentang oseanografis dari perikanan tuna menduga adanya hubungan antara penyebaran tuna dengan arus utama (particular current). Secara umum tuna diperkirakan mempunyai penyebaran sepanjang poros arus, dan di sini diperoleh hasil penangkapan yang lebih besar jika dibandingkan dengan hasil penangkapan di perairan yang berbatasan (adjacent water).

Hal ini dibuktikan dengan hasil penangkapan tuna di arus meridional (utara-selatan), seperti bluefin dan yellowfin di Gulf Stream, serta bluefin dan skipjack di arus Kuroshio (Rivas dalam BLACKBURN, 1965).

Pergerakan arus Kuroshio dan Gulf of Stream ke arah kutub memudahkan pergerakan tuna dan cakalang ke batas utara penyebarannya, sehingga seakan-akan tuna dan cakalang "diangkut" oleh arus (IMAMURA, 1949). Akan tetapi di sistem arus yang lain didapat pergerakan tuna dan cakalang yang berlawanan dengan arah arus (yellowfin dan skipjack bergerak berlawanan dengan arus California). Hal ini mungkin disebabkan oleh karena tuna dan cakalang dapat bergerak dengan kecepatan mencapai 75 km/jam dan kecepatan 27 km/jam sewaktu melintasi

lautan (WALTERS dari MATHER dalam ELACKBURN, 1965).

NAKAMURA (1954) mengemukakan, bahwa skipjack banyak didapat di perairan Hawai pada waktu musim panas sewaktu California Extension current memenuhi perairan Hawai jika dibandingkan dengan sewaktu musim panas saat California Extension current terbentang lebih ke utara ; dimana perairan Hawai mempunyai salinitas yang rendah pada situasi yang pertama dibandingkan dengan situasi yang kedua.

2.3 Kondisi Oseanografis Perairan Indonesia Bagian Timur.

Yang dimaksud dengan perairan Indonesia Bagian Timur dalam tulisan ini adalah perairan yang terletak antara 120°E $5^{\circ}\text{N}/10^{\circ}\text{S}$ - 135°E $5^{\circ}\text{N}/10^{\circ}\text{S}$. Perairan ini dikenal sebagai "The Eastern Indonesian Archipelago Waters", yaitu perairan yang terletak antara dangkalan Sunda di sebelah barat dengan dangkalan Sahul di sebelah timur (WYRTKI, 1960).

2.3.1 Suhu permukaan.

Suhu permukaan perairan Indonesia Bagian Timur berkisar antara 23°C sampai dengan 30°C (Anonymous, 1964).

Di laut Banda suhu permukaan berkisar antara 29°C - 30°C , dimana suhu permukaan bagian barat relatif lebih tinggi dibandingkan dengan suhu permukaan bagian timur.

Di Laut Maluku dan Laut Flores suhu permukaan juga berkisar antara 29°C - 30°C (Anonymous, 1967). Pada bulan-bulan Desember - Mei di perairan ini terdapat isotherm-isotherm 27°C , 28°C dan 29°C , sedangkan pada bulan Nopember di perairan ini terdapat isotherm-isotherm 26°C , 27°C , 28°C dan 29°C (SOEGLIARDO dan BIROWO, 1975).

2.3.2 Salinitas.

Perairan Indonesia Bagian Timur mempunyai salinitas yang sering berubah-ubah (WYRTKI, 1960). Keadaan ini disebabkan oleh adanya pengaruh dari beberapa faktor, antara lain : struktur tanah, aliran sungai, curah hujan, penguapan dan pergerakan air.

Dari hasil ekspedisi Baruna II, salinitas Laut Banda bagian barat berkisar antara $34.22^{\circ}/\text{oo}$ - $34.40^{\circ}/\text{oo}$, sedangkan di bagian timur salinitasnya berkisar antara $34,18^{\circ}/\text{oo}$ - $34,45^{\circ}/\text{oo}$.

Wyrtki (1960) mengemukakan, bahwa salinitas tahunan rata-rata Laut Banda mencapai $34.00^{\circ}/\text{oo}$. Secara keseluruhan di perairan Indonesia Bagian Timur didapatkan isohaline- isohaline $34.65^{\circ}/\text{oo}$ di Laut Maluku, $35.00^{\circ}/\text{oo}$ dan $35.20^{\circ}/\text{oo}$ di Laut Halmahera, $34.40^{\circ}/\text{oo}$ dan $34.90^{\circ}/\text{oo}$ di Laut Seram, $34.70^{\circ}/\text{oo}$ di Laut Euru, $34.65^{\circ}/\text{oo}$ di Laut Banda, $34.60^{\circ}/\text{oo}$ di Laut Flores dan isohaline kurang dari $34.60^{\circ}/\text{oo}$ didapat di Laut Sawu dan Laut Timor. Dengan demikian salinitas perairan Indonesia Bagian Timur berkisar dari $34.00^{\circ}/\text{oo}$ - $35.20^{\circ}/\text{oo}$.

Pada kedalaman 0 - 100 m di perairan ini didapatkan isohaline $34.50^{\circ}/\text{oo}$, $34.55^{\circ}/\text{oo}$, $34.60^{\circ}/\text{oo}$, $34.65^{\circ}/\text{oo}$, $34.70^{\circ}/\text{oo}$, $34.80^{\circ}/\text{oo}$ dan $34.90^{\circ}/\text{oo}$ (WYRTKI, 1960). Sedangkan menurut peta salinitas yang dikeluarkan SOEGIARTO dan BIROWO (1975), di perairan ini didapat isohaline $34.00^{\circ}/\text{oo}$ dan $34.50^{\circ}/\text{oo}$ pada bulan-bulan Desember sampai dengan bulan Mei, serta isohaline $31.00^{\circ}/\text{oo}$, $32.00^{\circ}/\text{oo}$, $33.00^{\circ}/\text{oo}$ dan $34.00^{\circ}/\text{oo}$ pada bulan-bulan Juni - Nopember.

2.3.3 Oksigen.

Permukaan perairan Indonesia Bagian Timur mempunyai isooksigen

linitas permukaan, jumlah mata pancing, hasil penangkapan (ekor), serta hook rate (%) setiap setting dari p operasi tanggal 2 Februari - 6 Maret 1976.

(%)	Hooks	SBF	Alb	BE	YF	BB	SM	BuM	SF	SJ	Total (ekor)	Hook rate (%)
2.3	1390			5	30						35	2.52
2.3	1270		1	12	14				1		28	2.20
2.1	1335			9		8	1				21	1.54
2.1	1400	1	1	7	9	1	1				20	1.45
0.8	1375			7	5	2	1				15	1.21
0.6	1380			4	10		1				15	1.07
2.3	1305			5	16		1	1			23	1.77
2.0	1300		1	2	11		3				17	1.31
9.8	1310			8	2	1	1				12	0.87
1.3	1315			7	7	1	1				16	1.18
9.8	1355		1	1	10		1				13	0.81
9.1	1320			6	1						7	0.53
2.0	1325			7	11						18	1.37
2.2	1310			6	7				4	4	21	1.57
2.1	1360				13				5	2	20	1.45
0.2	1360				7	1				5	13	0.99
0.3	1340			1	10				3	4	18	1.06
2.3	1360				8	1				6	15	1.91
1.2	1300				7		2		3	2	14	1.15
2.2	1380			1	13				2	6	22	1.69
2.3	1250			6	13					5	24	1.92
2.3	1060			6	11				1	7	25	2.36

Tabel 6 Suhu permukaan rata-rata, salinitas permukaan rata-rata, hasil penarikapan: selama melakukan operasi penarikapan dengan Samodra 19.

Setting ke:	Suhu permukaan (°C)	Salinitas permukaan (‰)	Hook rate (%)
1	28.91	32.3	2.52
2	28.74	32.3	2.20
3	28.53	32.1	1.54
4	28.51	32.1	1.45
5	27.98	30.8	1.21
6	27.78	30.6	1.07
7	28.64	32.3	1.77
8	28.23	32.0	1.31
9	27.64	29.8	0.87
10	28.20	31.3	1.18
11	27.63	29.8	0.81
12	27.51	29.1	0.53
13	28.45	32.0	1.37
14	28.58	32.2	1.57
15	28.51	32.1	1.45
16	27.68	30.2	0.99
17	27.72	30.3	1.06
18	28.67	32.3	1.91
19	27.98	31.2	1.15
20	28.61	32.2	1.69
21	28.69	32.3	1.92
22	28.76	32.3	2.36
Jumlah rata-rata	621.95 28.27	691.6 31.44	31.84 1.45

Tabel 7 Analisis Multiple Regression, untuk mencari hubungan pengaruh suhu dan salinitas permukaan terhadap hasil perangkapan.

$$\begin{aligned} \sum X_1^2 &= 17587.0295 & \sum X_2^2 &= 21763.80 & \sum Y^2 &= 51.6298 \\ C &= \underline{17582.8092} & C &= \underline{21741.39} & C &= \underline{46.0812} \\ \sum X_1 X_2 &= 4.2203 & \sum X_2^2 &= 22.41 & \sum Y^2 &= 5.5486 \\ \sum X_1 X_2 &= 19561.203 & \sum X_1 Y &= 904.5956 & \sum X_2 Y &= 1010.375 \\ C &= 19551.846 & C &= 900.1315 & C &= 1000.954 \\ \sum X_1 X_2 &= 9.3570 & \sum X_1 y &= 4.4643 & \sum X_2 y &= 9.441 \end{aligned}$$

$$D = (\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1 X_2)^2 = (4.2203)(22.41) - (9.3570)^2 = 7.0235$$

$$\begin{aligned} b_1 &= \frac{(\sum X_2^2)(\sum X_1 y) - (\sum X_1 X_2)(\sum X_2 y)}{D} = \frac{(22.41)(4.4643) - (9.3570)(9.441)}{7.0235} \\ &= 1.6666 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_2 &= \frac{(\sum X_1^2)(\sum X_2 y) - (\sum X_1 X_2)(\sum X_1 y)}{D} \\ &= \frac{(4.2203)(9.441) - (9.3570)(4.4643)}{7.0235} = -0.2746 \end{aligned}$$

$$\hat{Y} = \bar{Y} + b_1(X_1 - \bar{X}_1) + b_2(X_2 - \bar{X}_2)$$

$$= -37.03436 + 1.6666 X_1 - 0.2746 X_2$$

Uji Sidik Ragam

S.K.	D.B.	J.K.	K.T.	F
Total	21	5.5486		
Regresi	2	4.8477	2.4238	
Deviasi	9	0.7009	0.0369	65.6856**

F tabel 19 0.10 = 5.93

$$\text{Total} = \sum y^2 = 5.5486$$

$$\begin{aligned} \text{Regresi} &= b_1 \sum X_1 y + b_2 \sum X_2 y = (1.6666)(4.4643) + (-0.2746)(9.441) \\ &= 4.8477 \end{aligned}$$

Lampiran 3 (lanjutan).

$$C_{11} = \sum X_2^2 / D = 3.190717$$

$$C_{22} = \sum X_1^2 / D = 0.600883$$

$$sb_1 = \sqrt{\text{K.T. Dev. } X C_{11}} = 0.3431$$

$$sb_2 = \sqrt{\text{K.T. Dev. } X C_{22}} = 0.0946$$

$$t_1 = b_1 / sb_1 = 4.859$$

$$t_2 = b_2 / sb_2 = 2.9027$$

$$t_{19.005} \text{ (tabel)} = 2.093$$

$$t_{19.001} \text{ (tabel)} = 2.861$$

$$t_1 > t_{19.005}$$

$$t_1 > t_{19.001}$$

$$t_2 > t_{19.005}$$

$$t_2 > t_{19.001}$$

Suhu permukaan cenderung mempengaruhi nilai hook rate.

Salinitas permukaan juga cenderung mempengaruhi nilai hook rate.

Tabel 8 Suhu permukaan rata-rata, salinitas permukaan rata-rata, hasil perangkapan pada tempat dan waktu yang bersamaan dari data sekunder.

No setting	Suhu permukaan (°C)	Salinitas permukaan (‰)	Hook rate (%)
1	29.01	33.82	2.72
2	29.35	34.31	2.39
3	27.54	34.33	4.17
4	29.42	33.63	1.89
5	29.41	32.92	1.56
6	29.12	34.15	3.12
7	29.19	33.78	3.43
8	28.34	33.65	3.31
9	29.00	33.59	2.38
10	28.68	33.55	1.46
11	27.05	34.49	1.90
12	26.79	34.13	0.83
13	28.45	34.32	1.91
14	28.40	33.70	2.33
15	28.64	34.02	1.51
16	25.79	34.50	3.41
17	29.38	34.37	1.97
18	29.82	34.34	2.34
19	28.34	34.20	0.80
20	28.15	34.27	1.77
21	29.49	34.38	2.12
22	29.88	34.39	2.48
23	29.97	34.18	1.23
24	30.02	34.32	2.25
Jumlah	689.23	817.34	53.28
Rata-rata	28.71	34.06	2.22

Tabel 9 Analisa Multiple Regression, untuk mencari hubungan pengaruh suhu dan salinitas permukaan terhadap hasil perangkapan dari data sekunder.

$$\begin{aligned} \sum X_1^2 &= 19819.2807 & \sum X_2^2 &= 27838.7212 & \sum Y^2 &= 124.3902 \\ C &= \underline{19793.2490} & C &= \underline{27835.1940} & C &= \underline{118.2816} \\ \sum X_1 X_2 &= 23470.2946 & \sum X_1 Y &= 1533.2933 & \sum X_2 Y &= 1810.2483 \\ C &= \underline{23472.0630} & C &= \underline{1530.0905} & C &= \underline{1814.4947} \\ \sum X_1 X_2 &= -1.7648 & \sum X_1 Y &= 3.2028 & \sum X_2 Y &= -4.2464 \end{aligned}$$

$$D = (\sum X_1^2)(\sum X_2^2) - (\sum X_1 X_2)^2 = (26.0317)(3.5272) - (-1.7648)^2 = 94.9462$$

$$b_1 = \frac{(\sum X_2^2)(\sum X_1 Y) - (\sum X_1 X_2)(\sum X_2 Y)}{D} = 0.0403$$

$$b_2 = \frac{(\sum X_1^2)(\sum X_2 Y) - (\sum X_1 X_2)(\sum X_1 Y)}{D} = -1.2238$$

$$\hat{Y} = \bar{Y} + b_1(X_1 - \bar{X}_1) + b_2(X_2 - \bar{X}_2) = 43.8304 + 0.0403 X_1 - 1.2238 X_2$$

Uji Sidik Ragam

Sk	DR	JK	KT	F
Total	23	6.1086		
Regresi	2	5.3258	2.6629	
Deviasi	21	0.7829	0.0373	71.3914**

$$F \text{ tabel } 21.010 = 5.78$$

$$\text{Total} = \sum y^2 = 6.1086$$

$$\text{Regresi} = b_1 \sum x_1 y + b_2 \sum x_2 y = 5.3258$$

$$C11 = \sum x_2^2 / D = 0.0371$$

$$C22 = \sum x_1^2 / D = 0.2741$$

$$sb_1 = \sqrt{KT \text{ Dev. } \times C11} = 0.0372$$

$$sb_2 = \sqrt{KT \text{ Dev. } \times C22} = 0.1011$$

Tabel 10 Nilai fishing ground berdasarkan hook rate.

Fishing ground	Nilai hook rate (%)				Rata-rata
	1970	1971	1972	1973	
I	2.05	2.03	*	*	2.04
II	2.22	1.71	1.87	0.42	1.55
III	2.78	1.91	6.28	1.51	2.07
IV	2.23	1.57	2.14	1.31	1.81
V	2.23	2.12	2.49	1.63	2.12
VI	2.44	1.80	3.30	2.05	2.40
VII	1.49	*	2.19	3.25	2.31
VIII	2.62	2.36	1.96	3.85	2.80
IX	2.98	2.18	1.87	1.80	1.96

Keterangan : * tidak ada operasi penangkapan.

Tabel 11 Tipe operasi, ukuran kapal serta umpan yang dipergunakan.

Tahun	Tipe operasi	Ukuran kapal				Umpan:		
		1	2	3	4	1	2	3
1970	1	11	11	8	6	12	1	11
1971	1	4	11	11	3	8	-	11
1972	1	1	5	2	5	5	-	5
1973	1	2	12	7	6	12	1	10
Jumlah		18	39	28	20	37	2	37

Keterangan :

Tipe operasi : 1 = Operation by Japan-based boats

2 = Operation by motherships using deck-load catcher boats (Japan Based)

3 = Operation by foreign-based boats (Pacific Oceans)

4 = Operation by foreign-based boats (Atlantic Oceans)

Ukuran kapal : 1 = 20 - 50 GT

2 = 50 - 100 GT

3 = 100 - 200 GT

4 = lebih besar dari 200 GT

Jenis umpan : 1 = saury

2 = squid

3 = other bait or live bait

3.0 ml/l sampai 4.0 ml/l dan pada beberapa tempat mempunyai oksigen lebih tinggi dari 4.0 ml/l serta lebih rendah dari 3.0 ml/l (WYRTKI, 1960). Sedangkan menurut peta oksigen yang dikeluarkan SOEGIARTO dan BIROWO (1975), di perairan ini terdapat isooksigen: 4.5 ml/l dan 4.0 ml/l.

2.3.4 Fosfat-fosforus dan Kecerahan.

Permukaan perairan Indonesia Bagian Timur mempunyai isofosfat 0.1 ug P/l, 0.2 ug P/l, 0.3 ug P/l dan 0.4 ug P/l.

Sedangkan nilai kecerahan perairan ini berkisar antara 0 - 30 m (SOEGIARTO dan BIROWO, 1975).

2.3.5 Arus permukaan.

Perairan Indonesia Bagian Timur dipengaruhi oleh Lautan Pasifik yang bersifat oseanis (WYRTKI, 1960).

Arus permukaan Lautan Pasifik yang masuk ke perairan Indonesia Bagian Timur pada dasarnya berasal dari arus panas Katulistiwa Utara yang bergerak ke barat, sehingga perairan Indonesia Bagian Timur disamping bersifat oseanis juga bersifat panas.

Dalam perkenubarannya arus permukaan perairan Indonesia Bagian Timur ini sangat dipengaruhi oleh angin muson yang arahnya berubah setiap setengah tahun.

Secara garis besarnya pada bulan-bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September di perairan ini bertiup angin muson tenggara, yang menyebabkan pergerakan arus di perairan ini searah dengan pergerakan jarum jam. Pada bulan-bulan Nopember, Desember, Januari, Februari dan Maret di perairan ini bertiup angin muson barat laut, yang menyebabkan

pergerakan arus di perairan ini berlawanan dengan arah jarum jam.

Pada bulan-bulan April dan Oktober pergerakan arus di perairan ini tidak teratur, karena pada bulan-bulan tersebut perairan ini sedang mengalami musim pancaroba.

Laut-laut di Indonesia Bagian Timur yang mengalami pengaruh dari angin muson adalah : Laut Flores, Laut Banda, Laut Seram, Laut Maluku, Laut Halmahera, Laut Sawu, Laut Buru dan Laut Timor.

Laut Sulawesi tidak terpengaruh oleh angin muson, sehingga pergerakan arus di perairan ini tetap arahnya sepanjang tahun, dimana arah pergerakannya berlawanan dengan arah jarum jam (WYRUKI, 1960).

3 TEMPAT, WAKTU DAN METODA PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, tahap pertama ialah pengumpulan data primer dan tahap kedua adalah pengumpulan data sekunder. Data primer ini diperoleh dengan ikut serta dalam operasi penangkapan tuna dan cakalang dengan menggunakan kapal longline milik "PT Perikanan Samodra Besar" selama 1 trip (tanggal 2 Februari sampai dengan tanggal 6 Maret 1976) di Lautan Indonesia (selatan Jawa Timur), Laut Bali dan Laut Flores.

Data sekunder hasil penangkapan diperoleh dari "Annual Report of Effort and Catch Statistic by Area on Japanese Tuna Longline Fishing, 1970 - 1973" untuk perairan Indonesia Bagian Timur. Yang dimaksud dengan perairan Indonesia Bagian Timur ialah perairan yang terletak antara $120^{\circ}\text{E } 5^{\circ}\text{N}/10^{\circ}\text{S} - 135^{\circ}\text{E } 5^{\circ}\text{N}/10^{\circ}\text{S}$.

Perairan ini dikenal sebagai "The Eastern Indonesian Archipelago Waters", yaitu perairan yang terletak antara dangkalan Sabul di sebelah timur dengan dangkalan Sunda di sebelah barat (WYRTKI, 1960).

Data oseanografis perairan Indonesia Bagian Timur diperoleh dari "Physical Oseanography in Southern Asian Waters" dari WYRTKI (1960) dan "Atlas Oseanologi Perairan Indonesia dan sekitarnya" dari SOEGLARTO dan BIROWO (1975).

Pemilihan daerah penelitian ini didasarkan pada tiga dugaan, ialah : (1) penyebaran jenis-jenis tuna dan cakalang di Indonesia banyak didapat di perairan Indonesia Bagian Timur dan Lautan Indonesia, (2) perairan ini merupakan suatu perairan pedalaman (internal waters),

(3) perairan ini sebaiknya diutamakan: perusahaannya terlebih dahulu sebelum kita berkompetisi di perairan bebas.

3.2 Metoda Penelitian.

Data primer yang diambil adalah data tentang suhu permukaan, salinitas permukaan dan hasil penangkapan.

Pengambilan contoh air dilakukan pada waktu kapal mulai setting sampai akhir hauling. Pengukuran suhu dilakukan dengan termometer elektrik yang dipunyai kapal, sedangkan pengukuran salinitas dilakukan dengan SCT meter, YSI model 33 Mohr.

Data hasil penangkapan diperoleh dengan menghitung banyaknya tiap jenis ikan yang tertangkap setiap kali melakukan hauling. Cara operasi penangkapan dengan longline dapat dilihat pada lampiran 18 .

Data penangkapan sekunder diperoleh dari "Annual Report of Effort and Catch Statistic by Area on Japanese Tuna longline Fisheries 1970 - 1973".

Data penangkapan di perairan Indonesia Bagian Timur ini dikelompokkan dalam 9 fishing ground, masing-masing fishing ground seluas 300 x 300 mil² (panjang 5^o, lebar 5^o). Luas 90 000 mil persegi ini didasarkan pada pemikiran bahwa tuna dan cakalang mempunyai kecepatan renang yang tinggi, sehingga apabila dilakukan pembagiar daerah fishing ground yang lebih sempit akan menyebabkan lamanya tuna dan cakalang berada di perairan tersebut menjadi lebih pendek. Disamping itu pembagiar fishing ground dalam 25^o persegi sering pula dilakukan oleh para peneliti yang lain.

Data oseanografis perairan Indonesia Bagian Timur diperoleh

dari SOEGIARTO dan BIROWO (1975), berupa peta suhu permukaan, salinitas permukaan, fosfat-fosforus permukaan, oksigen dan peta kecerahan.

Disamping itu data tentang perairan ini diperoleh dari WYRTKI (1960).

Dalam menghubungkan data penangkapan dengan data oseanografis perairan ini (suhu dan salinitas permukaan), diambil data-data dari setiap fishing ground pada bulan dan tahun yang bersamaan.

Sedangkan untuk menghubungkan data penangkapan dengan data oseanografis yang lain (oksigen, fosfat-fosforus, kecerahan) dilakukan dengan mempergunakan peta oseanologis dari SOEGIARTO dan BIROWO (1975).

4 HASIL PENELITIAN

4.1 Data Primer.

Suhu permukaan rata-rata, salinitas permukaan rata-rata, hasil penangkapan, jumlah mata pancing, serta hook rate dari setiap setting dapat dilihat pada lampiran 2.

Sedangkan lokasi setiap setting dapat dilihat pada lampiran 17.

Jenis-jenis tuna dan cakalang yang tertangkap dalam operasi ini ialah : yellowfin tuna (Thunnus albacares), bigeye (Thunnus obesus), albacore (Thunnus alalunga), southern bluefin tuna (Thunnus naccojii), skipjack (Katsuwonus pelamis).

Sedangkan jenis-jenis ikan lain yang tertangkap antara lain ialah : broadbill swordfish (Xiphias gladius), striped marlin (Tetrapturus audax), sailfish (Istiophorus platypterus).

Hasil utama dari operasi penangkapan ini ialah : yellowfin tuna (52.90% dari total catch), kemudian disusul bigeye, skipjack, serta species yang lain.

Suhu permukaan rata-rata selama melakukan operasi penangkapan berkisar antara 27.51°C sampai dengan 28.91°C , sedangkan salinitas permukaan rata-rata berkisar antara $29,1^{\circ}/\text{oo}$ sampai dengan $32,3^{\circ}/\text{oo}$.

4.2 Data Sekunder.

Dari tabel 1 diterangkan tentang jumlah mata pancing (hooks number), jumlah set serta hasil tangkapan yang diperoleh.

Sedangkan pada tabel 2 dicantumkan hasil tangkapan tiap tahun dibedakan menurut jenis ikan. Pada tabel 3 dicantumkan persentase hasil tangkapan tahun demi tahun dari ikan yang tertangkap.

Fluktuasi hasil tangkapan bulan demi bulan dan persentase jenis ikan, tipe operasi, ukuran kapal serta jenis umpan yang dipergunakan dalam operasi longline untuk tahun 1970, 1971, 1972 dan 1973 masing-masing dicantumkan dalam lampiran 3, 9, 10 dan 11.

Jumlah hasil tangkapan yang diperoleh pada setiap perairan dengan luas 25° persegi untuk tahun 1970 - 1973, tipe operasi, ukuran kapal, jenis umpan, jumlah mata pancing yang dipergunakan serta persentase hasil tangkapan tiap operasi masing-masing dicantumkan dalam lampiran 12, 13, 14 dan 15.

Sedangkan hasil tangkapan dari setiap fishing ground pada bulan dan tahun yang bersesuaian dengan data oseanografis (suhu dan salinitas) dapat dilihat pada lampiran 4.

Perairan Indonesia Bagian Timur dibagi dalam 9 fishing ground, serta diberi bernomor, yang untuk jelasnya lokasi fishing ground I - IX tersebut diterakan pada lampiran 19.

Tabel 1 Jumlah set (kali), mata pancing, catch (dalam ekor), serta hook rate (%) dari perairan Indonesia Bagian Timur untuk tahun 1970, 1971, 1972 dan 1973.

Tahun	Set (kali)	Jumlah mata pancing	Catch total (ekor)	Hook rate (%)
1970	1 495	2 400 483	57 069	2.31
1971	1 535	3 410 021	55 294	1.97
1972	346	641 520	17 092	2.76
1973	1 794	3 056 166	83 215	2.72

Tabel 2 Catch (ekor) menurut jenis di Perairan Indonesia Bagian Timur untuk tahun 1970, 1971, 1972 dan 1973.

Jenis ikan	1970	1971	1972	1973
Bluefin	-	-	-	-
Southern bluefin	2	5	9	-
Albacore	34	135	5	516
Bigeye	7 577	9 620	3 391	11 362
Yellowfin	43 607	38 358	12 208	65 658
Broadbill & swordfish	1 211	1 379	303	879
Striped marlin & white marlin	38	44	12	103
Black marlin	2 295	3 174	634	1 823
Blue marlin	1 460	1 095	180	1 498
Sailfish, spearfish, shortbill & longbill	653	1 308	177	1 086
Skipjack	194	178	173	321

Catatan : - jenis ikan ini tidak tertangkap.

Tabel 3 Persentase catch (%) berdasarkan species di perairan Indonesia Bagian Timur untuk tahun 1970, 1971, 1972 dan 1973.

Jenis ikan	1970	1971	1972	1973	Kisaran
Bluefin	-	-	-	-	-
Southern bluefin	*	*	0.05	-	- 0.05
Albacore	0.06	0.24	0.02	0.02	0.06- 0.62
Bigeye	13.27	17.39	19.84	13.65	13.27-19.84
Yellowfin	76.41	69.38	71.44	78.90	69.38-78.90
Broadbill & swordfish	2.12	2.49	1.77	1.05	1.05- 2.49
Striped marlin & white marlin	0.07	0.07	0.07	0.11	0.07-0.11
Blue marlin	2.56	1.99	1.05	1.80	1.05- 2.49
Black marlin	4.02	5.74	3.71	2.19	2.19- 5.74
Sailfish, spearfish, shortbill & longbill	1.14	2.37	1.04	1.30	1.04- 2.37
Skipjack	0.34	0.32	1.01	0.38	0.32- 1.01

Catatan : * Lebih kecil dari 0.01%
- jenis ikan ini tidak tertangkap.

Tabel 4 Perbagian: fishing ground perairan Indonesia Bagian Timur.

Fishing ground	Bujur	Lintang
I	120° - 125°E	0° - 5°N
II	120° - 125°E	0° - 5°S
III	120° - 125°E	5°S - 10°S
IV	125° - 130°E	0° - 5°N
V	125° - 130°E	0° - 5°S
VI	125° - 130°E	5° - 10°S
VII	130° - 135°E	0° - 5°N
VIII	130° - 135°E	0° - 5°S
IX	130° - 135°E	5° - 10°S

Fluktuasi total catch bulan demi bulan untuk 1970 sampai dengan tahun 1973 dapat dilihat pada lampiran 21, sedangkan persentase total catch dapat dilihat pada lampiran 22. Dari persentase ini terlihat bahwa yellowfin merupakan hasil yang dominan untuk perairan Indonesia Bagian Timur, atau dengan perkataan lain bahwa nilai fishing ground untuk perairan ini banyak ditentukan oleh harga yellowfin di pasar: dunia.

Nilai hook rate untuk masing-masing fishing ground bergerak dari 0.42% - 3.85% (lampiran 6). Nilai hook rate 6.28% (untuk fishing ground III tahun 1972) lebih baik dianggap sebagai kekecualian.

Tipe operasi keseluruhannya memakai tipe 1, yang berarti bahwa operasi penangkapan dilakukan dengan kapal-kapal yang berpangkalan di Jepang.

Umpan yang dipergunakan terutama adalah Pacific saury (Cololabis saira), sedangkan squid sedikit sekali dipergunakan.

Selain itu umpan jenis lain dari umpan hidup dipergunakan pula.

Kondisi rata-rata perairan untuk perairan Indonesia Bagian Timur dapat dilihat pada lampiran 23 sampai dengan lampiran 33.



5 PEMBAHASAN

5.1 Data Primer.

Suhu permukaan rata-rata selama melakukan operasi penangkapan berkisar antara 27.51°C - 28.91°C , sedangkan salinitas permukaan rata-rata berkisar antara $29.1^{\text{‰}}$ - $32.3^{\text{‰}}$.

Nilai hook rate selama operasi penangkapan berkisar antara 0.53% - 2.52% .

Hasil tangkapan yang terbanyak adalah yellowfin tuna (52.90% dari total catch). Hal ini sesuai dengan pendapat LAEVASTU dan ROSA (dalam BLACKBURN, 1965) yang mengemukakan, bahwa yellowfin banyak didapat pada perairan dengan suhu permukaan antara 18°C sampai dengan 31°C , dengan suhu optimum antara 20°C - 28°C .

Bigeye didapat juga pada operasi ini, walaupun hasilnya tidak begitu besar (24.27% dari total catch). Hal ini mungkin disebabkan oleh karena suhu permukaan dimana dilakukan operasi penangkapan kurang sesuai dengan suhu dimana bigeye banyak didapat.

Menurut BLACKBURN (1965), bigeye banyak didapat pada perairan dengan suhu permukaan berkisar antara 15°C - 30°C , dengan suhu optimum antara 18°C - 20°C .

Skipjack juga kurang begitu banyak didapat (9.96% dari total catch) dan ini mungkin disebabkan oleh karena suhu permukaan selama melakukan operasi penangkapan terlalu besar dibandingkan dengan suhu perairan dimana skipjack banyak didapat (menurut LAEVASTU dalam BLACKBURN, 1965), skipjack banyak didapat pada perairan dengan suhu permukaan berkisar antara 17°C sampai dengan 28°C ,

dengan suhu optimum antara 19°C -- 23°C), demikian pula halnya untuk albacore (0.97% dari total catch). Hal ini dapat pula dilihat dari pendapat BLACKBURN (1965), bahwa albacore banyak didapat pada perairan dengan suhu permukaan berkisar antara 14°C sampai dengan 23°C , dengan suhu optimum antara 15°C - 21°C .

Pada kenyataannya tuna dan cakalang jarang didapat pada perairan dengan salinitas rendah. Salinitas selama melakukan operasi penangkapan berkisar antara $29.1^{\circ}/\text{oo}$ -- $32.3^{\circ}/\text{oo}$.

Menurut POSTEL (1963), skipjack banyak didapat pada perairan dengan salinitas permukaan berkisar antara $32^{\circ}/\text{oo}$ - $35^{\circ}/\text{oo}$.

Pendapat ini sesuai dengan hasil yang diperoleh pada operasi penangkapan, dimana skipjack jarang didapat.

Analisa untuk mencari hubungan pengaruh suhu dan salinitas permukaan dapat dilihat pada lampiran 3. Ternyata suhu permukaan cenderung mempengaruhi hasil penangkapan.

Salinitas permukaan ternyata cenderung pula mempengaruhi hasil penangkapan.

5.2 Data Sekunder.

Dari lampiran dapat dilihat nilai hook rate dari setiap fishing ground, dimana fishing ground VIII mempunyai nilai hook rate yang tertinggi (2.80%), kemudian berturut-turut disusul fishing ground VI, VII, V, III, I, IX, IV dan II.

Analisa untuk mencari hubungan pengaruh suhu dan salinitas permukaan dapat dilihat pada lampiran 5. Dari analisa tersebut ternyata suhu dan salinitas permukaan cenderung mempengaruhi hasil

penangkapan jenis-jenis tuna dan cakalang.

Pembahasan pengaruh oksigen, fosfat-fosforus, kecerahan terhadap hasil penangkapan jenis-jenis tuna dan cakalang di perairan Indonesia Bagian Timur dilakukan dengan mempergunakan Atlas Oseanografis dari SOEGLARTO dan BIHOWO (1975).

5.2.1 Oksigen.

Konsentrasi oksigen permukaan untuk setiap fishing ground dapat dianggap tidak berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat BAFRET dan CONNOR (dalam BLACKBURN, 1965), bahwa konsentrasi oksigen permukaan tidak begitu mempengaruhi batas penyebaran tuna dan cakalang secara horizontal. Akan tetapi konsentrasi oksigen ini menentukan batas penyebaran secara vertikal. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan nilai hook rate dari fishing ground V, IV dan VI ($IV > V > VI$) serta kandungan oksigen terlarut dari masing-masing fishing ground pada kedalaman 0 - 100 m. Ternyata bahwa fishing ground VI mempunyai kandungan oksigen relatif lebih kecil dibandingkan dengan fishing ground V dan IV pada kedalaman 0 - 100 m (konsentrasi oksigen fishing ground VI paling kecil 3.6 ml/l, sedangkan fishing ground IV dan V paling kecil 3.8 ml/l). Nilai hook rate fishing ground III lebih tinggi dari fishing ground I, dimana pada fishing ground III didapat konsentrasi oksigen paling kecil 3.8 ml/l sedangkan fishing ground I mempunyai konsentrasi oksigen paling kecil 4.0 ml/l.

Akan tetapi batas terendah konsentrasi oksigen yang disukai tuna dan cakalang belum diketahui. BAFRET dan CONNOR (dalam BLACKBURN, 1965) menduga bahwa konsentrasi oksigen terlarut yang disukai tuna dan

cakalang tidak melebihi konsentrasi oksigen yang diperlukan untuk proses fisiologinya.

5.2.2 Fosfat-fosforus ($\text{PO}_4\text{-P}$).

Nilai fosfat-fosforus untuk perairan Indonesia Bagian Timur berkisar antara 0.1 ug P/l - 0.3 ug P/l (SOEGIARTO dan BIRWO, 1975).

Fosfat-fosforus diduga membatasi penyebaran tuna dan cakalang (fosfat-fosforus menentukan kesuburan suatu perairan). Fishing ground VIII, VI, VII dan V mempunyai nilai hook rate yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan fishing ground III, I, IV dan II.

Ternyata fishing ground VIII, VI, VII dan V mempunyai kandungan fosfat-fosforus yang lebih besar (nilai fosfat-fosforus paling besar 0.3 ug P/l). jika dibandingkan dengan fishing ground III, I, IV dan II (dengan kandungan fosfat-fosforus paling besar 0.2 ug P/l).

Akan tetapi di lain hal tercapat kekecualian, dimana fishing ground IX dengan kandungan fosfat-fosforus paling besar 0.3 ug P/l ternyata mempunyai nilai I dan III yang mempunyai kandungan fosfat-fosforus paling besar 0.2 ug P/l.

Keadaan yang serupa juga diperoleh dari perbedaan nilai hook rate antara fishing ground I dengan fishing ground IV dan II (nilai hook rate fishing ground I lebih besar dari fishing ground IV dan II, dengan kandungan fosfat-fosforus fishing ground I lebih rendah dari fishing ground IV dan II). Secara keseluruhannya perbedaan nilai hook rate dari masing-masing fishing ground dipengaruhi pula oleh perbedaan kandungan fosfat-fosforus perairan tersebut.

5.2.3 Kecerahan.

Menurut SOEGIARTO dan BIHOWO (1965), kecerahan masing-masing fishing ground di perairan Indonesia Bagian Timur berkisar antara 10 - 30 m. Kisaran kecerahan perairan ini sesuai dengan kisaran kecerahan perairan yang disukai tuna dan cakalang menurut LAEVASTU dan ROSA (dalam BLACKBURN, 1965).

Fishing ground VIII dengan nilai kecerahan lebih kecil mempunyai nilai hook rate yang lebih besar, jika dibandingkan dengan fishing ground lain dengan kecerahan yang lebih besar.

Akan tetapi fishing ground I ternyata mempunyai nilai hook rate yang lebih kecil dibandingkan dengan fishing ground III, walaupun fishing ground I mempunyai nilai kecerahan yang lebih rendah.

Hal ini mungkin disebabkan daya penglihatan tuna dan cakalang dalam mencari mangsanya. Menurut MAGNUSON (dalam BLACKBURN, 1965), tuna dan cakalang tidak efisien menangkap mangsanya di perairan yang keruh, meskipun di lain hal perairan yang jernih hanya sedikit mengandung makanan. Dalam hal ini ternyata kecerahan mempunyai pengaruh yang berlawanan dalam pembatasan penyebaran tuna dan cakalang, dimana kecerahan rendah menyediakan makanan baginya, sedangkan di lain hal kecerahan rendah mempengaruhi efisien tuna dan cakalang dalam mencari makanannya.

6 KESIMPULAN

Telah dicoba menelaah hubungan antara kondisi oseanografis di beberapa daerah perairan Indonesia dengan usaha perikanan tuna longline. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapatlah dikemukakan hal-hal sebagai berikut :

Nilai hook rate dari operasi Samódra 19 (dari tanggal 2 Februari sampai dengan tanggal 1 Maret 1976) berkisar antara 0.53% sampai dengan 2.52%, dengan yellowfin tuna sebagai hasil yang dominan (52.90% dari total catch).

Suhu dan salinitas permukaan cenderung mempengaruhi nilai hook rate, dimana analisa ini sesuai pula dengan analisa pengaruh suhu dan salinitas permukaan dari data sekunder terhadap nilai hook rate perairan Indonesia Bagian Timur.

Dari data sekunder perairan Indonesia Bagian Timur tahun 1970 sampai dengan 1973, nilai hook rate berkisar antara 0.42% - 3.85%, sedangkan yellowfin tuna merupakan hasil yang paling banyak tertangkap (69.38% - 78.90%).

Konsentrasi oksigen permukaan perairan Indonesia Bagian Timur tidak mempengaruhi nilai hook rate, akan tetapi konsentrasi oksigen pada suatu kedalaman ternyata berpengaruh terhadap nilai hook rate.

Masing-masing fishing ground dengan nilai hook rate yang berbeda-beda ternyata mempunyai konsentrasi fosfat-fosforus yang berbeda pula, dan fishing ground dengan nilai hook rate yang paling besar ternyata mempunyai kandungan fosfat-fosforus yang besar pula.

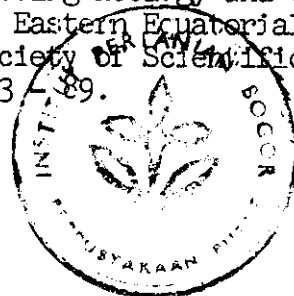
Setiap fishing ground di perairan Indonesia Bagian Timur dengan nilai hook rate yang berbeda-beda ternyata mempunyai nilai kecerahan yang berbeda pula.

Nilai kecerahan yang baik untuk masing-masing fishing ground tidak jelas diketahui. Hal ini disebabkan adanya dua pengaruh yang saling berbeda, dimana perairan dengan kecerahan rendah banyak mengandung makanan, sedangkan di lain hal perairan dengan kecerahan rendah mengurangi efisiensi tuna dan cakalang dalam mencari mangsanya.

Sebaiknyalah perhatian yang lebih besar dicurahkan kepada perairan Indonesia Bagian Timur dimasa-masa yang akan datang, mengingat potensi, letak dan kondisi oseanografisnya, baik berupa penelitian ilmiah maupun hal-hal yang menyangkut pengelolaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS, 1964. Operasi Baruna I. Yala Nautika, Jakarta, 161 hal.
- ANONYMOUS, 1967. Operasi Baruna II. Yala Nautika, Jakarta, 131 hal.
- BLACKBURN, M., 1965. Oceanography and the Ecology of Tunas.
Didalam: BARNES, H., 1965. Oceanography and the Marine Biology,
Vol. 3. George Allen and Unwin Ltd, London, 421 hal.
- BROADHEAD, G.C. dan I. BARNES, 1964. Some Factors Affecting the
Distribution and Apparent Abundance of yellowfin and Skipjack
Tuna in the Eastern Pacific Ocean. U.S. Fish Wildlife
Service. No. 3, 3, 125 hal.
- CHAPMAN, W.M., 1964. Observation on Tuna Like Fishes in the Tropical
Pacific. Calif. Fish and Game. No 4, 32, hal 165 - 170.
- CLEAVER, F.G. dan B.M. SHIMADA, 1950. Japanese Skipjack
(*Katsuwonus pelamis*), Fishing Methods. U.S. Fish and Wildlife
Service Comm. No 12, 11, hal 1 - 27.
- CLEMEN, H.B., 1961. The Migration, Age and Growth of Pacific Albacore
(*Thunnus germon*). State of Branch, Fish Bull. No 115, hal 64.
- COLLETTE, B.B. dan R.H. GIBBS, 1963. Preliminary Field Guide to the
Mackerel and Tuna Like Fishes of the Indian Ocean.
Smithsonian Institution, Washington, 48 hal.
- HAYASHI, S. dan K. MORI, 1966. A Method Proposed for Advancement of
Studies on Feeding Habit of Tunas and Billfishes.
Nankai Regional Fisheries Research Laboratory.
- IMAMURA, Y., 1949. The Japanese Skipjack Fishery. Text Fish.
Vol 6, hal 17 - 94.
- JAMES, L. dan J.R. SQUIRE, 1961. Distribution of Tunas in the
Oceanic Waters of the North Western Atlantic.
U.S. Fish and Wildlife Service. No 211, hal 34.
- JONES, S. dan E.G. SILLAS, 1963. Synopsis of Biological Data on
Skipjack. F.A.O. Fish Rep. No 6, hal 17 - 97.
- KOBAYASHI, H. dan Y. YAMAGUCHI, 1971. Feeding Ecology and the Hooking
Tendency of Tunas and Marlins in the Eastern Equatorial
Pacific. Bull. of the Japanese Society of Scientific
Fisheries Contents. No 2, 37, hal 83 - 89.



- MUROMATSU, A.M., 1958. The Principal Hydrological features on the Pacific Ocean. Israel Programme for Scientific, Jerusalem, 417 hal.
- MURPHY, G.I. dan R.S. SHOMURA, 1958. Longline Fishing for Deep Swimming Tunas in Central Pacific. Proc. 9 th Pacific Congr. No 6, hal 108 - 113.
- NAKAMURA, H., 1954. Tuna Longline Fisheries and Fishing Ground. Spec. Scie. Report Fish. No 112, hal 168.
- POSTEL, E., 1963. Synopsis of the Biology of Skipjack (Katsuwonus pelamis) in Atlantic Ocean World Sci. Meeting on the Biology of Tunas and Related Species. F.A.O. Experience Paper. No 6, 102 hal.
- RICHARDS, F.A., 1957. In Treaties on Marine Ecology and Palaeology. Geol. Society America Mem. No 67, hal 185 - 238.
- SHAPIRO, S., 1950. The Japanese Longline Fishery for Tuna. U.S. Fish and Wildlife Service. No 249, hal 1 - 26.
- SUDA, A., T. KOTO dan S. KUME, 1963. Tuna Fisheries and Their Resources in the Indian Ocean. F.A.O. Fish Rep. No 6, 3, hal 1163 - 1176.
- SOEGIARNO, A. dan S. BIROWO, 1975. Atlas Oseanologi Perairan Indonesia dan sekitarnya. Lembaga Oseanologi Nasional, Jakarta, No 1, 79 hal.
- SUMARDIHAFGA, K., 1961. Suatu Analisa Tentang Kondisi Perairan Bagian Timur Indonesia Sebagai Fishing Ground Bagi Jenis-jenis Ikan Tuna. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor, 108 hal.
- TAMBUNAN, D.M., 1964. Temperatur dan Variasi Hasil Tangkapan Tuna Longline pada Perairan Selatan Pulau Jawa. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor, 19 hal.
- UDA, M. dan Y. NAKAMURA, 1973. Hydrography in Relation to Tuna Fisheries in the Indian Ocean. Publ. Marine Biology Ass. India, hal 276 - 292.
- WALDRON, K.D., 1963. Food of Skipjack in Central Pacific. World Sci. Meeting on the Biology of Tunas and Related Species. F.A.O. Fish Rep. No 6, 2, hal 695 - 748.
- WYRICKI, V.K., 1960. Physical Oceanography in Southeast Asian Waters. Naga Report II, The University of California. Scripps Institution of Oceanography La Jolla, California, 195 hal.

Tabel 15 Fluktuasi catch bulan demi bulan (angka sebelah atas catch dalam ekor, sebelah bawah dalam %).

Bulan 1 - 12, 1973

Size of Vessel	Bait	Sets	Hooks	B.F	S.B.F	Alb	B.E	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total (100%)	Hook rate %
1,2,3,4	1	93	151.873	-	-	-	228	2309	40	11	82	115	51	-	-	2836	1.86
				-	-	-	8.04	81.43	1.41	0.38	2.89	4.06	1.79	-	-		
2,3	1,3	256	455.635	-	-	450	1308	15589	117	6	123	187	262	-	27	18069	3.96
				-	-	2.49	7.25	86.28	0.64	0.03	0.68	1.03	1.45	-	0.15		
1,2	1,3	177	344.823	-	-	33	636	7709	23	-	294	34	266	-	178	9173	2.66
				-	-	0.36	6.94	84.05	0.25	-	3.20	0.37	2.89	-	1.94		
2,4	1,2,3	60	102.365	-	-	2	289	2609	14	-	70	34	52	-	-	3070	2.99
				-	-	0.06	9.42	84.99	0.45	-	2.29	1.10	1.69	-	-		
2	1,3	104	167.214	-	-	-	132	4630	110	-	30	174	156	-	-	5232	3.12
				-	-	-	2.52	88.49	2.10	-	0.57	3.34	2.98	-	-		
2,4	1,3	64	107.699	-	-	-	232	2069	75	5	22	61	-	-	-	2464	2.28
				-	-	-	9.42	83.97	3.04	0.20	0.89	2.48	-	-	-		
2,3	1,3	97	139.709	-	-	-	23.19	4621	150	-	16	51	8	-	-	7165	3.12
				-	-	-	32.38	64.49	2.09	-	0.22	0.71	0.11	-	-		
2,3,4	1,3	250	371.204	-	-	-	1349	9998	127	7	97	325	25	-	-	11926	3.21
				-	-	-	11.32	83.82	1.06	0.05	0.81	2.73	0.21	-	-		
2,3,4	1,3	161	259.174	-	-	-	1103	2918	130	13	77	242	12	-	-	4495	1.73
				-	-	-	24.54	64.92	2.89	0.29	1.71	5.38	0.27	-	-		
2,4	1,3	66	95.796	-	-	-	506	1436	14	2	40	55	6	-	-	2059	2.14
				-	-	-	24.58	69.75	0.68	0.09	1.94	2.67	0.29	-	-		

Bulan 1 - 12, 1973

Size of vessel	Bait	Sets	Hooks	B.W	S.S.F	Alb	B.E	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total (100%)	Hook rate %
2,3	1,3	119	230.026	-	-	17	364	2610	9	21	163	223	41	-	26	3474	1.51
						0.49	10.48	75.13	0.26	0.60	4.69	6.42	1.18		0.75		
2,3	1,3	347	630.648	-	-	14	2896	9160	70	38	484	322	207	-	90	13281	2.10
						0.10	21.81	68.97	0.53	0.28	3.65	2.42	1.56		0.68		

Tabel 16 Catch tanunan (ekor) setiap fishing ground dan persentase species
(angka sebelah atas catch dalam ekor, sebelah bawah dalam %).

Bulan 1 - 12, 1970

Size of Vessel	Bait	Sets	Hooks	B.F	S.B.F	Alb	B.E	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total [100%]	Hook rate %
1, 2	1, 3	72	100596	-	-	-	272	1606	50	-	42	48	51	-	-	2069	2.05
				-	-	-	13.15	77.62	2.42	-	2.03	2.32	2.46	-	-		
1, 2, 3	1, 3	57	91646	-	-	-	191	1642	41	-	43	97	28	-	-	2042	2.22
				-	-	-	9.35	80.41	2.01	-	2.11	4.75	1.37	-	-		
1, 2, 3, 4	1, 3, 3	103	173274	-	2	2	783	3645	92	13	47	196	34	-	18	4832	2.78
				-	0.04	0.04	16.20	75.43	1.90	0.28	0.97	4.07	0.70	-	0.37		
1, 2	1, 3	94	129771	-	-	-	277	2410	53	4	66	86	7	-	-	2903	2.23
				-	-	-	9.54	83.02	1.83	0.14	2.27	2.96	0.24	-	-		
1, 2, 3	1, 3	310	510206	-	-	-	1480	8898	174	3	260	481	95	-	10	11401	2.23
				-	-	-	12.98	78.05	1.53	0.03	2.28	4.22	0.83	-	0.08		
1, 2, 3, 4	1, 3	316	544502	-	-	1	2136	9844	329	13	305	468	160	-	63	13319	2.44
				-	-	-	16.04	73.91	2.47	0.10	2.29	3.51	1.20	-	0.47		
1, 2, 4	1, 3	179	283367	-	-	29	569	3146	23	-	298	50	32	-	83	4230	1.49
				-	-	0.69	13.45	74.37	0.54	-	7.04	1.18	0.77	-	1.96		
1, 2, 3, 4	1, 3	117	186852	-	-	2	832	3443	136	-	98	340	56	-	1	4908	2.62
				-	-	0.04	16.75	70.15	2.77	-	2.00	6.93	1.14	-	0.02		
1, 2, 3	1, 3	247	380539	-	-	-	1035	8973	313	5	301	529	190	-	19	11365	2.98
				-	-	-	9.11	78.95	2.75	0.04	2.65	4.65	1.67	-	0.17		
		1495	2400483	-	2	34	7575	43607	1211	38	1460	2295	653	-	194	57069	2.39
				-	-	0.06	13.27	76.41	2.12	0.07	2.56	4.02	1.14	-	0.34		

Tabel 17 Catch tahunan (ekor) setiap fishing ground dan persentase species
(angka sebelah atas catch dalam ekor, sebelah bawah dalam %).

Bulan 1 - 12, 1971

Size of vessel	Bait	Sets	Hooks	B.F	S.B.F	Alb	B.E	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total (100%)	Hook rate %
3	1	2	5328	-	-	-	-	101	-	-	-	7	-	-	-	108	2.03
				-	-	-	-	93.52	-	-	-	6.48	-	-	-		
1,2,3,4	1,3	99	172584	-	-	-	577	2113	38	-	41	174	18	-	-	2961	1.71
				-	-	-	19.49	71.37	1.28	-	1.38	5.88	0.60	-	-		
1,2,3,4	1,3	214	380850	-	-	1	1226	5120	147	17	103	557	120	-	7	7298	1.91
				-	-	0.01	16.81	70.16	2.01	0.23	1.41	7.64	1.64	-	0.09		
2,3	1,3	35	69098	-	-	-	357	661	17	-	22	24	5	-	-	1086	1.57
				-	-	-	32.87	60.86	1.57	-	2.03	2.21	0.46	-	-		
2,3,4	1,3	246	443443	-	-	5	1601	6861	323	2	136	417	86	-	-	9431	2.12
				-	-	0.05	16.98	72.75	3.42	0.02	1.44	4.43	0.91	-	-		
1,2,3,4	1,3	489	882471	-	5	-	3100	10500	338	22	444	800	673	-	19	15901	1.80
				-	0.03	-	19.50	66.03	2.13	0.14	2.79	5.03	4.23	-	0.12		
TIDAK ADA OPERASI PENANGKAPAN																	
2,3	1,3	128	337135	-	-	-	959	3757	144	2	67	464	183	-	27	5603	2.36
				-	-	-	17.12	67.05	2.57	0.03	1.19	8.28	3.28	-	0.48		
2,3	1,3	214	405454	-	-	-	1568	5786	336	1	162	645	182	-	111	8849	2.18
				-	-	-	17.73	65.39	3.79	0.01	1.83	7.29	2.06	-	1.25		
		1535	3410021	-	5	133	9620	38358	1379	44	1095	3174	1308	-	178	55294	1.97
				-	-	0.24	17.39	69.38	2.49	0.07	1.99	5.74	2.37	-	0.32		

Tabel 18 Catch tahunan (ekor) setiap fishing ground dan persentase species (angka sebelah atas catch dalam ekor, sebelah bawah dalam %).

Bulan 1 - 12, 1972

Size of Vessel	Bait	Sets	Hooks	B.F	S.B.F	Alb	B.M	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total	Hook rate %
				TIDAK ADA OPERASI PENANGKAPAN													
2	3	20	33660	-	-	-	165	416	10	-	16	24	-	-	-	631	1.87
				-	-	-	26.15	65.93	1.58	-	2.53	3.01	-	-	-		
2	3	20	33660	-	-	-	330	1746	20	-	-	18	-	-	-	2144	6.28
				-	-	-	15.61	82.59	0.95	-	-	0.85	-	-	-		
4	1	12	27284	-	-	-	39	476	2	7	15	26	21	-	-	586	2.14
				-	-	-	6.66	81.23	0.34	1.19	2.56	4.44	3.58	-	-		
2	3	71	124889	-	-	2	638	2171	83	-	36	173	6	-	4	3113	2.49
				-	-	0.06	20.49	69.74	2.67	-	1.16	5.56	0.19	-	0.13		
2,3,4	1,3	88	174159	-	9	1	1500	3909	66	4	34	76	12	-	143	5754	3.30
				-	0.16	0.01	26.08	67.94	1.15	0.06	0.59	1.32	0.21	-	2.48		
1,2,4	1,3	23	43923	-	-	2	130	766	6	-	43	11	4	-	-	962	2.19
				-	-	0.21	13.51	79.63	0.62	-	4.47	1.14	0.42	-	-		
2,3,4	1,3	62	112289	-	-	-	338	1507	49	1	20	207	74	-	14	2210	1.96
				-	-	-	15.29	68.19	2.22	0.04	0.90	9.38	3.35	-	0.63		
2,3	3	50	91656	-	-	-	251	1217	67	-	16	99	60	-	12	1722	1.87
				-	-	-	14.58	70.67	3.89	-	0.93	5.75	3.48	-	0.70		
		346	641520	-	9	5	3391	12208	303	12	180	634	177	-	173	17092	2.76
				-	0.05	0.02	19.84	71.44	1.77	0.07	1.05	3.71	1.04	-	1.01		

Tabel 19 Catch tahunan (ekor) setiap fishing ground dan persentase species (angka sebelah atas catch dalam ekor, sebelah bawah dalam %).

Bulan 1 - 12, 1973.

Size of Vessel	Bait	Sets	Hooks	B.F	S.B.F	Alb	B.E	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total	Hook rate %
				TIDAK ADA OPERASI PE NANG KAPAN													
2	1,3	6	8639	-	-	-	6	21	-	-	-	6	4	-	-	37	0.42
				-	-	-	16.22	56.75	-	-	-	16.22	10.81	-	-		
2,3	1,3	57	95949	-	-	-	324	1017	23	5	21	29	32	-	6	1457	1.51
				-	-	-	22.25	69.80	1.58	0.34	1.44	1.99	2.19	-	0.41		
1,2,4	1	8	13453	-	-	-	31	125	10	1	9	1	-	-	-	177	1.31
				-	-	-	17.52	70.63	5.65	0.56	5.08	0.56	-	-	-		
2,3	1,3	186	289995	-	-	-	799	3417	125	17	89	266	25	-	2	4740	1.63
				-	-	-	16.86	72.09	2.64	0.36	1.87	5.61	0.53	-	0.04		
2,3,4	1,3	478	844313	-	-	17	3806	11972	207	40	442	650	193	-	31	17327	2.05
				-	-	0.07	21.95	69.08	1.18	0.21	2.53	3.73	1.10	-	0.15		
1,2,3,4	1,2,3	527	973229	-	-	235	2655	26890	218	10	633	212	629	-	244	31726	3.25
				-	-	0.75	8.37	84.76	0.68	0.03	1.99	0.67	1.98	-	0.77		
2,3,4	1,3	411	62676	-	-	264	3425	19255	255	12	137	441	179	-	2	23970	3.85
				-	-	1.10	14.29	80.33	1.07	0.05	0.57	1.84	0.75	-	-		
2,3	1,3	121	208912	-	-	-	316	2961	41	18	167	218	24	-	36	3781	1.81
				-	-	-	8.36	78.31	1.08	0.47	4.42	5.77	0.63	-	0.95		
		1794	3056166	-	-	516	11362	65658	879	103	1498	1823	1086	-	321	83215	2.71
				-	-	0.62	13.65	78.90	1.05	0.11	1.80	2.19	1.30	-	0.38		

Tabel 12 Fluktuasi catch bulan demi bulan (angka sebelah atas catch dalam ekor, sebelah bawah dalam %).

Bulan 1 - 12, 1970

Size of Vessel	Bait	Sets	Hooks	B.F	S.B.F	Alb	B.E	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total (100%)	Hook rate %
1,4	1,3	55	75049	-	-	6	148	977	30	3	26	40	48		14	1292	1.72
				-	-	0.46	11.46	75.62	2.32	0.23	2.01	3.10	3.72		1.08		
1,2,4	1	34	65701	-	-	10	122	1466	13	2	37	55	49		30	1782	2.71
				-	-	0.56	6.85	82.27	0.73	0.4	2.07	3.09	2.64		1.68		
1,2,3,4	1,3	256	365476	-	-	-	660	7375	190	5	274	391	174		83	9152	2.50
				-	-	-	7.21	80.58	2.08	0.05	2.99	4.28	1.90		0.91		
1,2,3	1,3	78	134831	-	-	-	221	3605	50	2	134	158	103		-	4273	3.16
				-	-	-	5.17	84.37	1.17	0.04	3.14	3.70	2.41		-		
1,2,3	1,3	172	254449	-	-	7	592	6947	286	5	156	205	69		-	8267	3.24
				-	-	0.08	7.16	84.03	3.47	0.06	1.89	2.48	0.83		-		
1,2,3	1,3	183	298558	-	-	2	1222	5431	187	-	217	373	19		-	7451	2.49
				-	-	0.02	16.40	72.89	2.51	-	2.92	5.01	0.25		-		
1,2,3	1,3	110	177391	-	-	-	558	2171	43	4	146	155	45		-	3122	1.75
				-	-	-	17.88	69.54	1.38	0.12	4.67	4.96	1.45		-		
1,2	1,3	100	135439	-	-	-	1207	1910	88	2	35	96	16		-	3354	2.47
				-	-	-	35.99	56.96	2.62	0.05	1.04	2.86	0.48		-		
1,2	1,3	150	210025	-	-	-	1030	2813	145	2	72	133	9		10	4214	2.00
				-	-	-	24.44	66.75	3.44	0.05	1.71	3.16	0.21		0.24		
1,2,3,4	1,2,3	132	216382	-	2	2	722	3819	77	4	86	353	50		18	5133	2.37
				-	0.04	0.04	14.07	74.40	1.50	0.07	1.68	6.88	0.97		0.35		

Size of Vessel	Bait	Sets	Hooks	B.F	S.E.F	Alb	B.E	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total (100%)	Hook rate %
2,3,4	1,3	113	207547	-	-	-	606	3475	76	3	157	206	26		25	4574	2,20
				-	-	-	13.25	75.97	1.66	0.07	3.43	4.50	0.57		0.55		
1,2,3,4	1,3	139	249234	-	-	7	695	4500	45	6	132	139	52		14	5590	2,24
				-	-	0.13	12.43	80.50	0.81	0.10	2.36	2.49	0.93		0.25		

Tabel 13 Fluktuasi catch bulan demi bulan (angka sebelah atas catch dalam ekor, sebelah bawah dalam %).

Bulan 1 - 12, 1971

Size of Vessel	Bait	Sets	Hooks	B.F	S.B.F	A1b	B.E	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total (100%)	Hook rate %
1,2,3,4	1,3	175	309540	-	-	1	839	5206	108	22	186	379	615		6	7362	2.37
				-	-	0.20	11.39	70.71	1.46	0.29	2.52	5.15	8.35		0.08		
1,2,3,4	1,3	261	463259	-	5	-	881	5584	149	12	235	452	86		11	7415	1.60
				-	0.07	-	11.88	75.31	2.01	0.16	3.17	6.10	1.16		0.15		
2,3,4	1,3	131	246578	-	-	-	902	2424	51	1	114	246	48		1	3787	1.53
				-	-	-	23.82	64.01	1.35	0.02	3.01	6.50	1.27		0.02		
2,3	1,3	69	112.575	-	-	-	295	2767	64	2	51	207	107		20	3513	3.12
				-	-	-	8.39	78.77	1.82	0.05	1.45	5.89	3.05		0.58		
2,3	1,3	165	318753	-	-	-	1029	8545	273	3	124	242	103		109	10428	3.27
				-	-	-	9.86	81.94	2.61	0.02	1.19	2.32	0.98		1.04		
1,2,3	1,3	241	456961	-	-	-	2397	6372	307	2	137	554	252		4	10025	2.19
				-	-	-	23.91	63.56	3.06	0.01	1.37	5.53	2.51		0.03		
1,2,3	1,3	236	420557	-	-	63	2156	2308	221	-	74	425	63		13	5325	1.26
				-	-	1.18	40.49	43.34	4.15	-	1.39	7.98	1.18		0.24		
2,3	1,3	51	10031	-	-	2	463	1471	40	-	441	53	7		-	2080	2.07
				-	-	0.09	22.26	70.72	1.92	-	2.12	2.55	0.34		-		
2,3	3	32	62068	-	-	-	197	686	12	-	10	52	-		-	957	1.54
				-	-	-	20.59	71.68	1.26	-	1.04	5.43	-		-		
2,3	3	76	131861	-	-	47	314	1781	107	2	73	421	10		13	2768	2.09
				-	-	1.70	11.34	64.34	3.87	0.07	2.64	15.21	0.36		0.47		

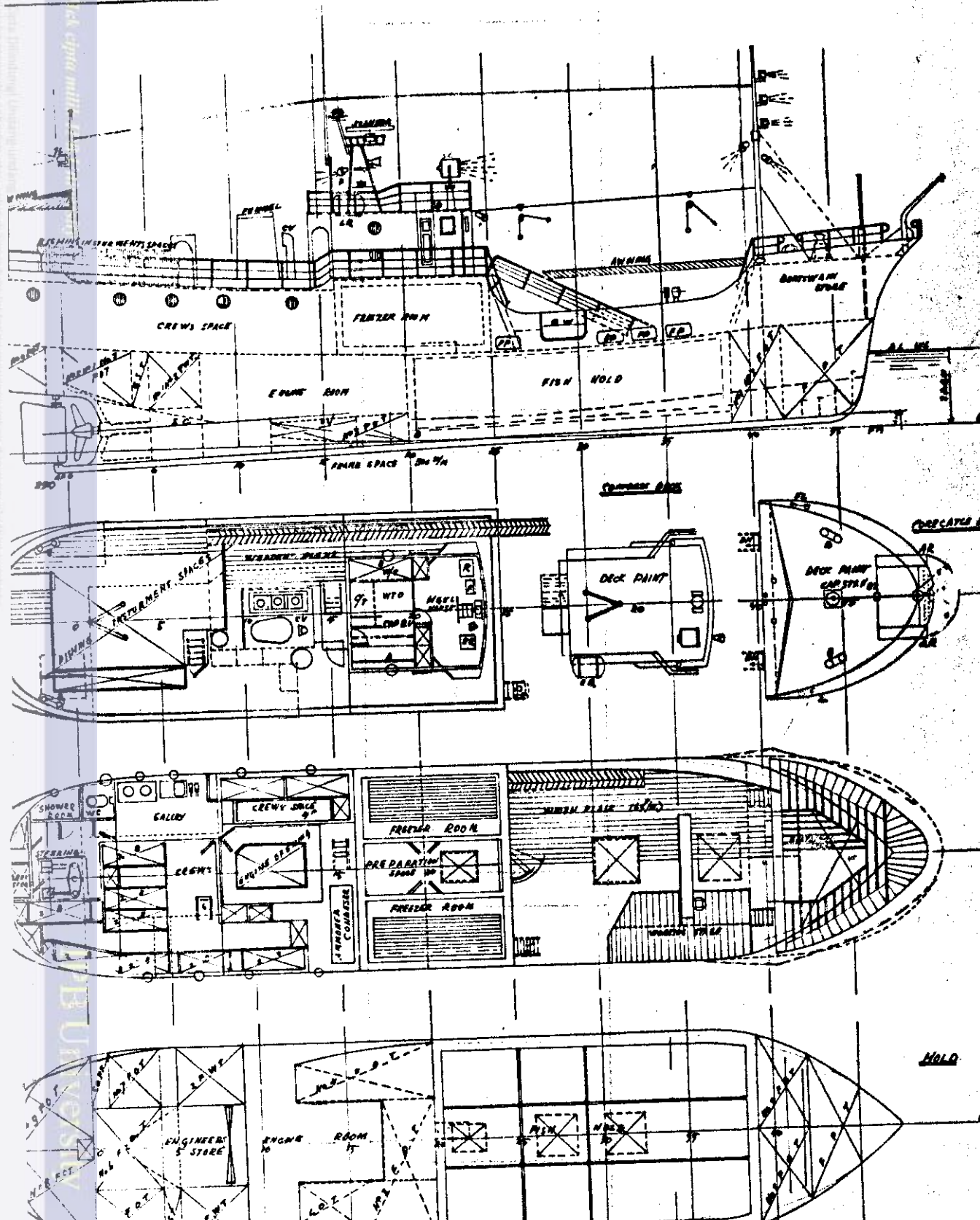
Tabel 14 Fluktuasi catch bulam demi bulan (angka sebelah atas catch dalam ekor, sebelah bawah dalam %).

Bulan 1 - 12, 1972

Size of Vessel	Bait	Sets	Hooks	B.F	S.B.F	Alb	B.E	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total (100%)	Hook rate %	
4	1	1	2952	-	-	-	-	30	-	-	2	-	-	-	-	32	1.08	
								93.75	-	-	6.25	-	-	-	-			
								TIDAK ADA OPERASI PENANGKAPAN										
2	3	26	419674	-	-	-	67	505	10	-	22	92	35		8	739	1.48	
							9.07	68.34	1.35	-	2.97	12.45	4.74		1.08			
1,2	3	72	134156	-	-	2	328	1700	52	-	62	250	40		24	2458	1.83	
						0.08	13.34	69.17	2.12	-	2.52	10.17	1.63		0.97			
2,3	3	91	1541068	-	-	2	628	2653	126	-	26	143	71		-	3650	2.36	
						0.05	17.21	72.69	3.46	-	0.72	3.92	1.95		-			
2,3	3	94	166963	-	-	-	2004	4359	95	-	38	63	2		3	6564	3.93	
						-	30.53	66.41	1.45	-	0.59	0.96	0.03		0.03			
2,4	1,3	12	21974	-	-	-	87	305	4	7	1	14	-		-	418	1.90	
						-	20.81	72.97	0.95	1.68	0.23	3.56	-		-			
4	1	17	38991	-	-	1	67	913	2	2	15	32	25		-	1057	2.71	
						0.09	6.34	86.38	0.19	0.19	1.41	3.03	2.37		-			
4	1	23	50110	-	5	-	194	1328	7	1	5	23	4		140	1707	3.40	
					0.29	-	11.37	77.80	0.41	0.05	0.29	1.35	0.23		8.21			
								TIDAK ADA OPERASI PENANGKAPAN										

Size of Vessel	Bait	Sets	Hooks	B.F	S.B.F	Alb	B.E	Y.F	B.B	S.M.	Bu. M.	Ba. M	S.F	S.S.	S.J.	Total [100%]	Hook rate %
4	1	10	22632	-	4	-	16	415	7	1	9	17	-	-	-	469	2.07
				-	0.55	-	3.41	88.49	1.49	0.21	1.92	3.63	-	-	-		
				TIDAK ADA OPERASI PENANGKAPAN													

Gambar 1 Gambar kapal Samodra 19.

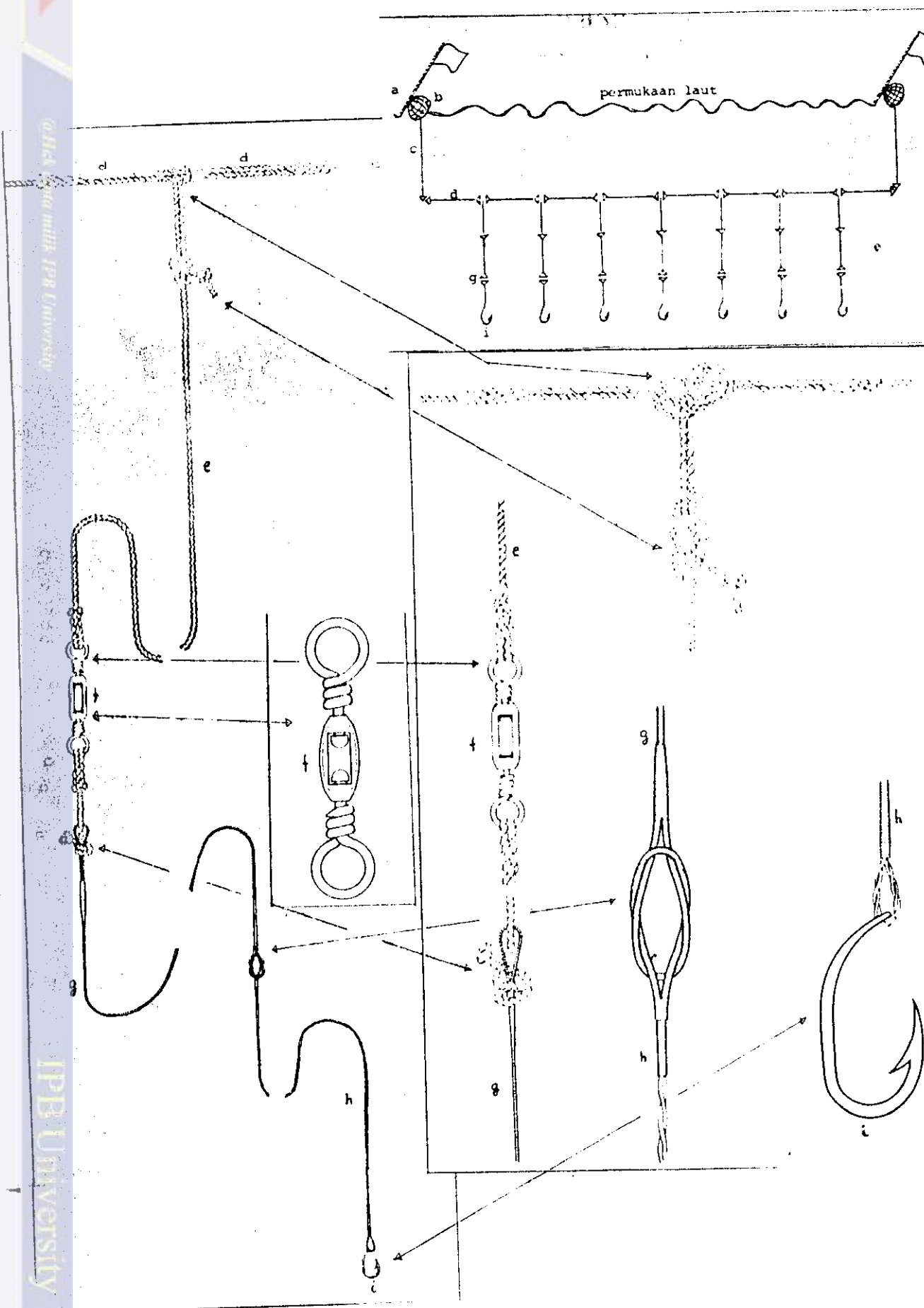


Lampiran 16 (lanjutan).

Principal Dimensions Samodra 19

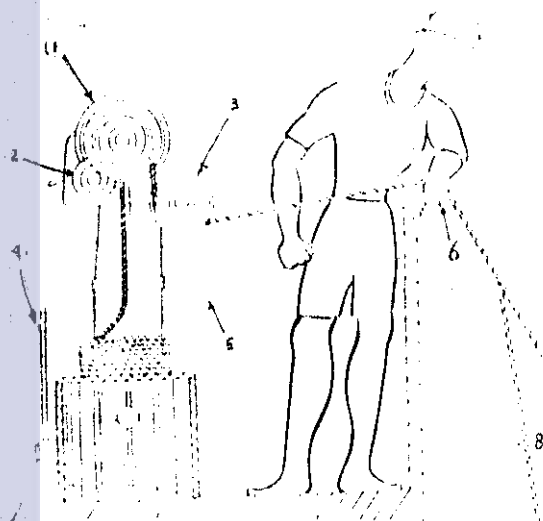
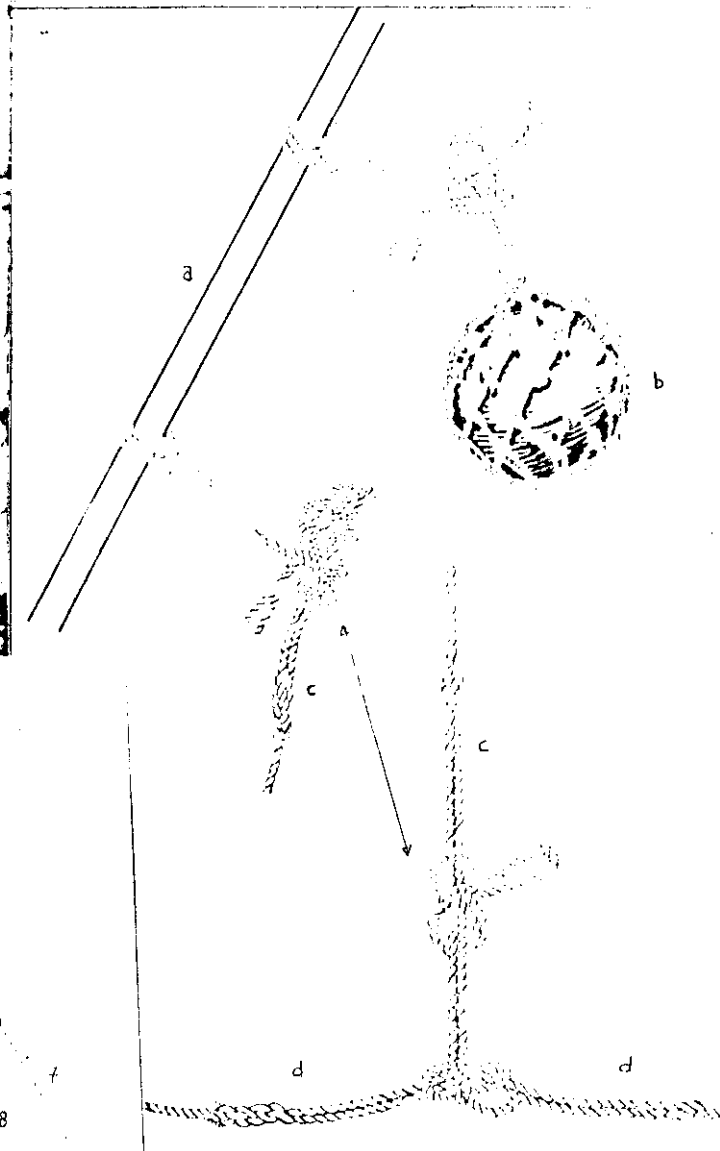
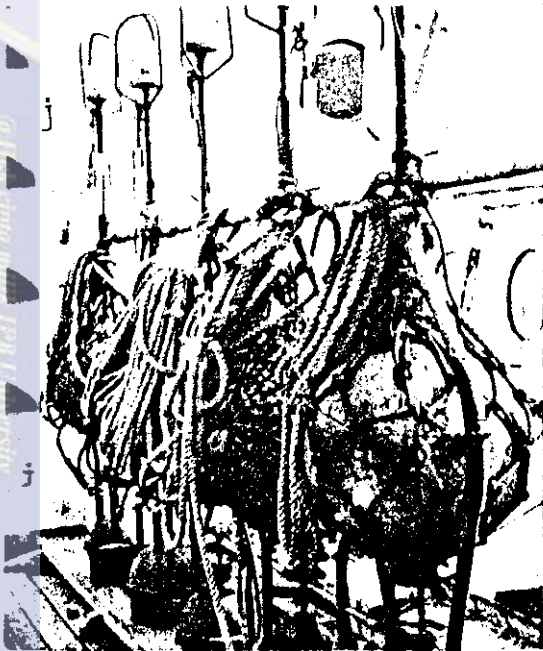
Length (over all)	: 27.62 m
Length (by rule)	: 24.00 m
Length (bet pp)	: 23.80 m
Breadth (moulded)	: 5.90 m
Depth (moulded)	: 2.55 m
Gross tonnage	: 100.00 ton
Fish hold	: 80.00 m ³
Trial speed	: 10 knot
Main engine	: 370 HP

Gambar longline dengan bagian-bagiannya.



Halaman 1 dari 1 halaman
 1. Diambil dari: [http://www.ipb.ac.id](#)
 2. Diambil dari: [http://www.ipb.ac.id](#)
 3. Diambil dari: [http://www.ipb.ac.id](#)
 4. Diambil dari: [http://www.ipb.ac.id](#)
 5. Diambil dari: [http://www.ipb.ac.id](#)
 6. Diambil dari: [http://www.ipb.ac.id](#)
 7. Diambil dari: [http://www.ipb.ac.id](#)
 8. Diambil dari: [http://www.ipb.ac.id](#)
 9. Diambil dari: [http://www.ipb.ac.id](#)
 10. Diambil dari: [http://www.ipb.ac.id](#)

Lampiran 17 (Berjutan).



- k**
- ① Windig Pulley
 - ② Push Roller
 - ③ Drive Pulley
 - ④ Change Lever
 - ⑤ Clutch Handle
 - ⑥ Side Roller
 - ⑦ Main Line
 - ⑧ Branch Line

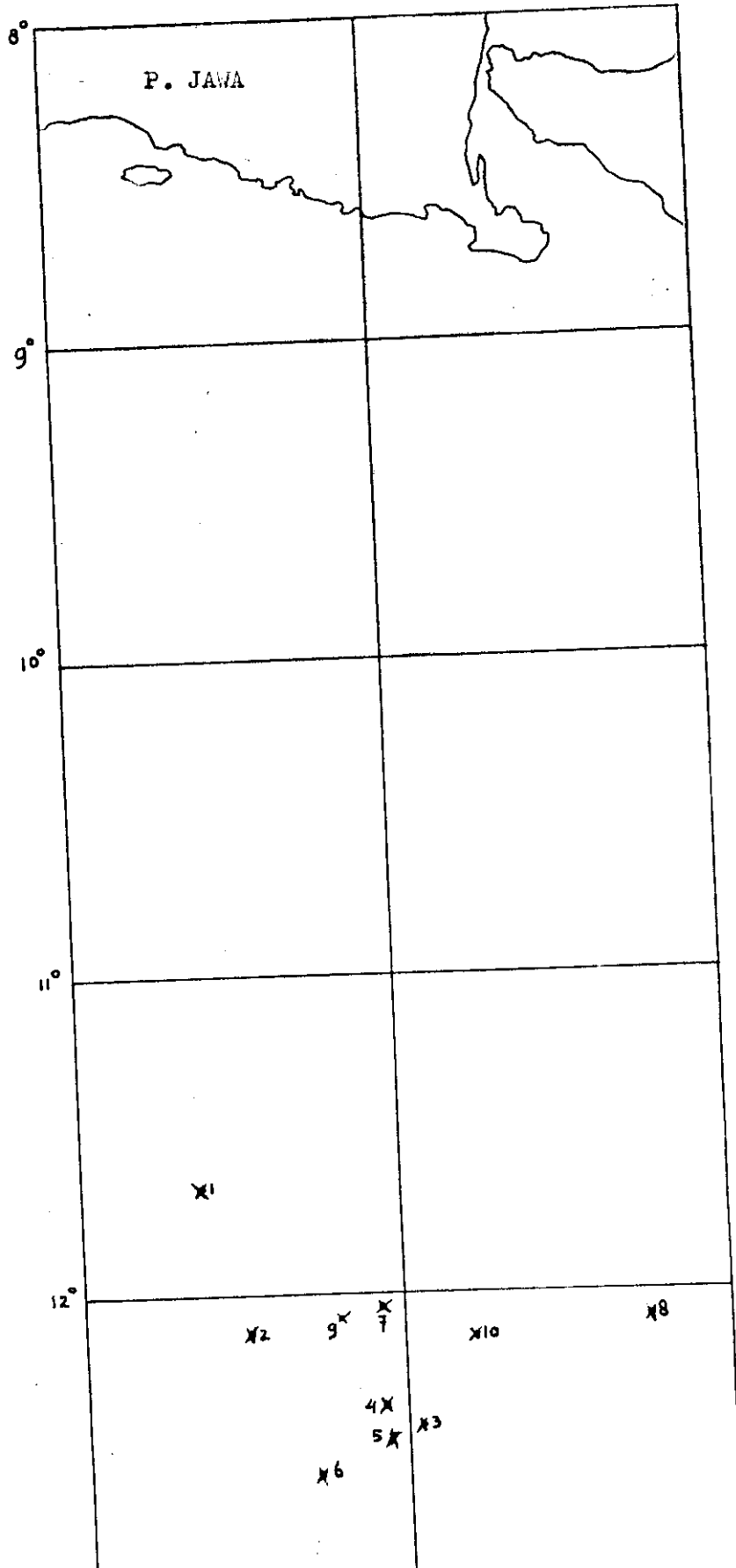
Lampiran 17 (lanjutan).

Keterangan gambar :

- a : tiang bendera(flag pole)
- b : pelampung (bouy)
- c : tali pelampung (float line)
- d : tali utama (main line)
- e : tali pancing (branch line)
- f : kili-kili (swivel)
- g : seliyanki
- h : kanayana (wire leader)
- i : pancing (hook)
- j : pelampung lampu (marker lamp)
- k : line hauler



Gambar 3 Lokasi kapal sewaktu setting.





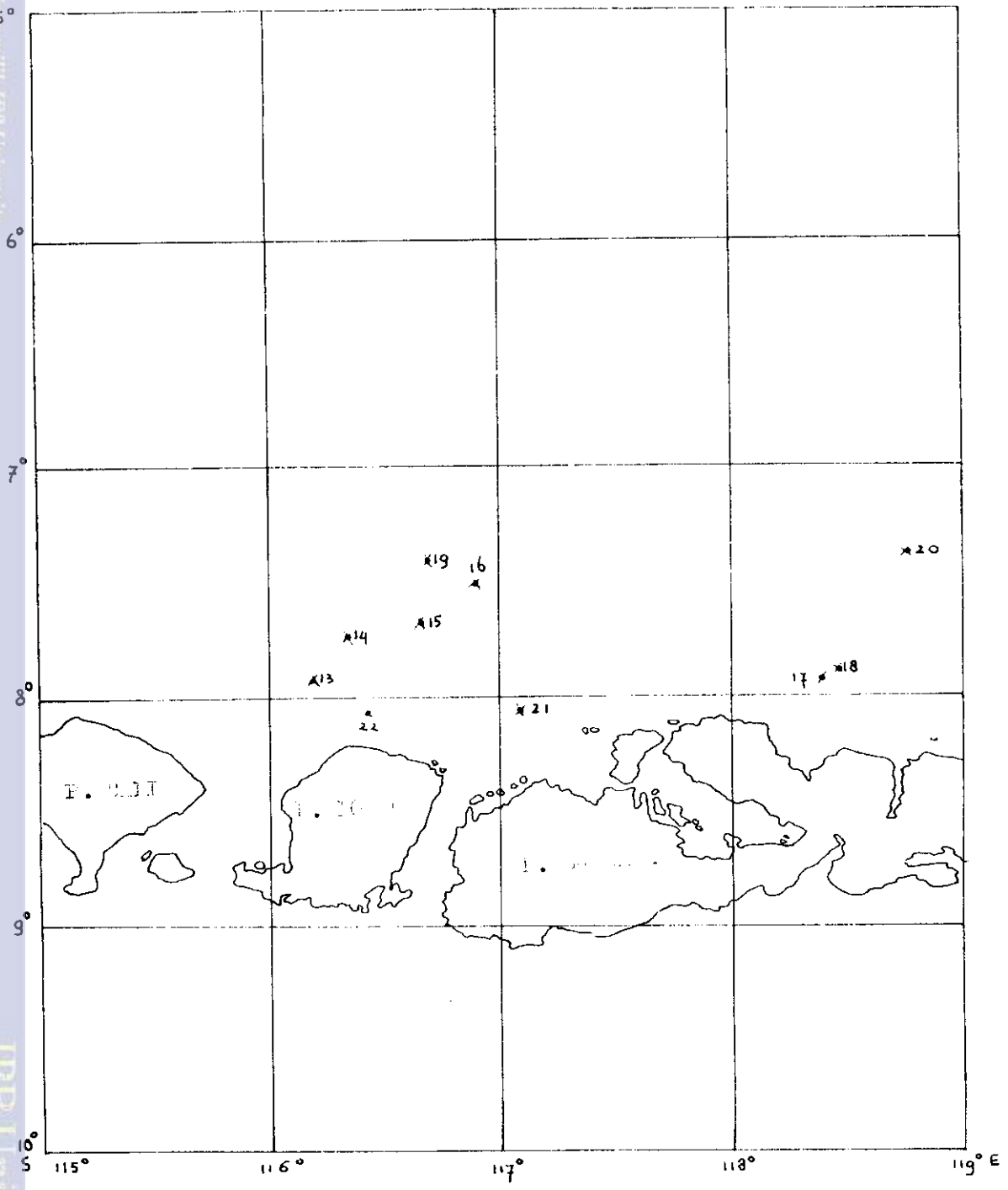
Latihan 10 (20 menit)

Hubungan antara IPB dan IPB University

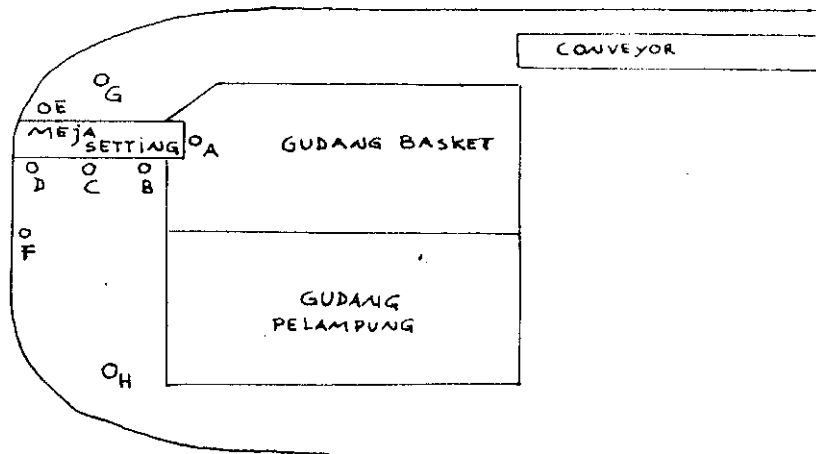
1. Diketahui peta sebagai berikut. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!
2. Berapa luas wilayah yang ditunjukkan pada peta tersebut?

Hubungan antara IPB dan IPB University

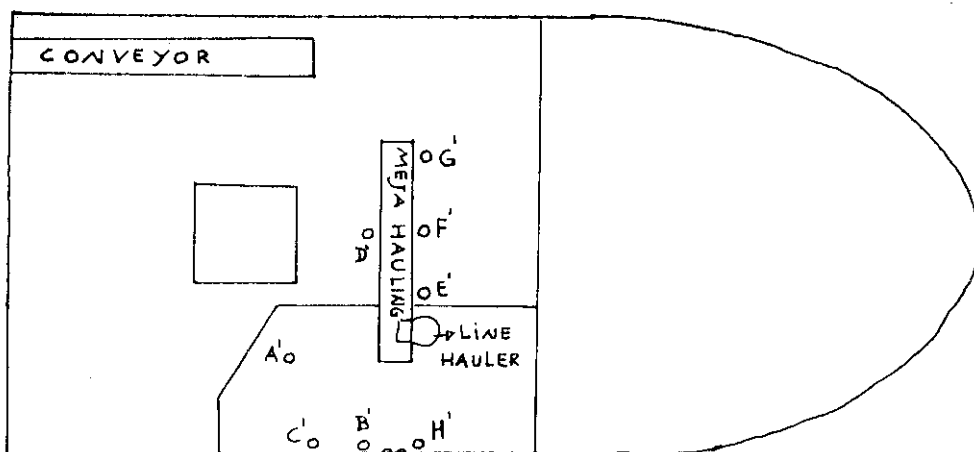
Hubungan antara IPB dan IPB University



Gambar 4 Ikhtisar penglepasan alat(setting) dan penarikan alat (hauling).



Setting.



Hauling.

Halal, Cerdas, Berprestasi, Unggul dan Berkeadilan
 1. Diyakini merupakan sebagian dari ajaran agama yang baik dan benar yang mengajarkan dan mempromosikan keadilan
 2. Berkeadilan berarti adil, jujur, dan berkeadilan
 3. Berprestasi berarti berprestasi dan berprestasi
 4. Cerdas berarti cerdas dan berprestasi
 5. Berprestasi berarti berprestasi dan berprestasi
 6. Berprestasi berarti berprestasi dan berprestasi
 7. Berprestasi berarti berprestasi dan berprestasi
 8. Berprestasi berarti berprestasi dan berprestasi
 9. Berprestasi berarti berprestasi dan berprestasi
 10. Berprestasi berarti berprestasi dan berprestasi

Lampiran 19 (lanjutan)

1 Pengelepasan Alat (setting)

A : mengeluarkan basket-basket dari gudang basket ke meja setting.

B : membuka ikatan basket.

C : memisahkan float line dari setiap basket, kemudian diberikan kepada

D : membuang gulungan main line setelah membuang pancing.

E : memasang umpan dan kemudian membuang branch line serta pancing.

F : menerima float line dari C dan tiang bendera dari H, lalu mengikatnya.
F membuang tiang bendera dan pelampung setelah gulungan branch line dari main line terbuang.

G : mengeluarkan dan memisahkan umpan dari peti umpan ke kotak umpan yang terletak disebelah kiri E, serta tugas khusus mempersiapkan dan membuang light bouys (pelampung lampu).

H : mengikat pelampung pada tiang bendera, kemudian diberikan kepada F.

2 Penarikan Alat (hauling)

A1 : menerima gulungan branch line dari C1 kemudian diserahkan kepada D1

B1 : menggulung branch line dan float line kemudian diserahkan kepada C1

C1 : menerima gulungan-gulungan branch line dan float line dari B1 dan menggulungnya sampai selesai, kemudian diserahkan kepada A1.

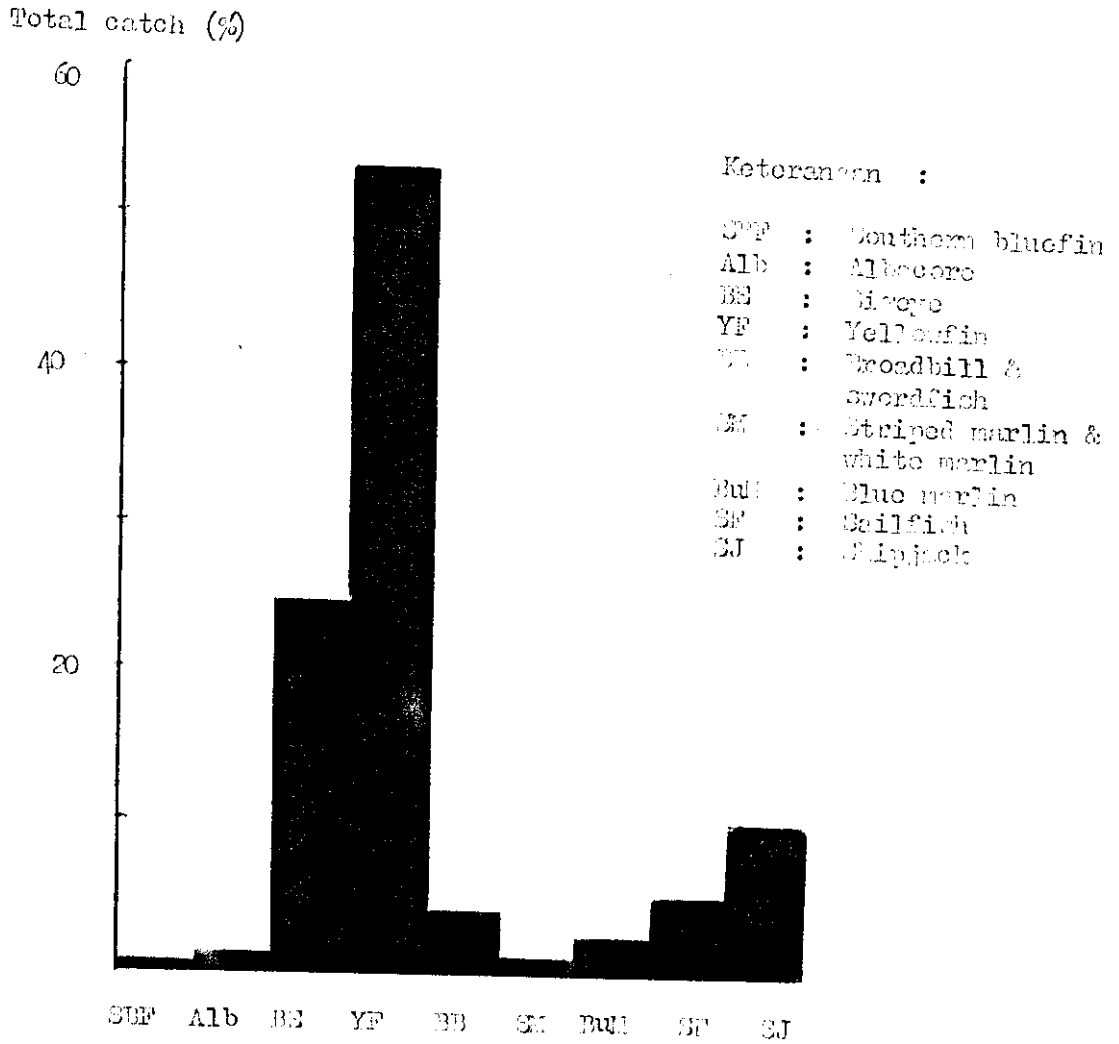
D1 : menerima gulungan branch line dan float line dari A1, kemudian bersama dengan F1 menyusun gulungan branch line berselang-seling dengan gulungan main line.

E1 : menyusun tumpukan main line , kemudian diserahkan kepada F1.

F1 : menyusun main line berselang-seling dengan branch line dan float line bersama-sama dengan D1.

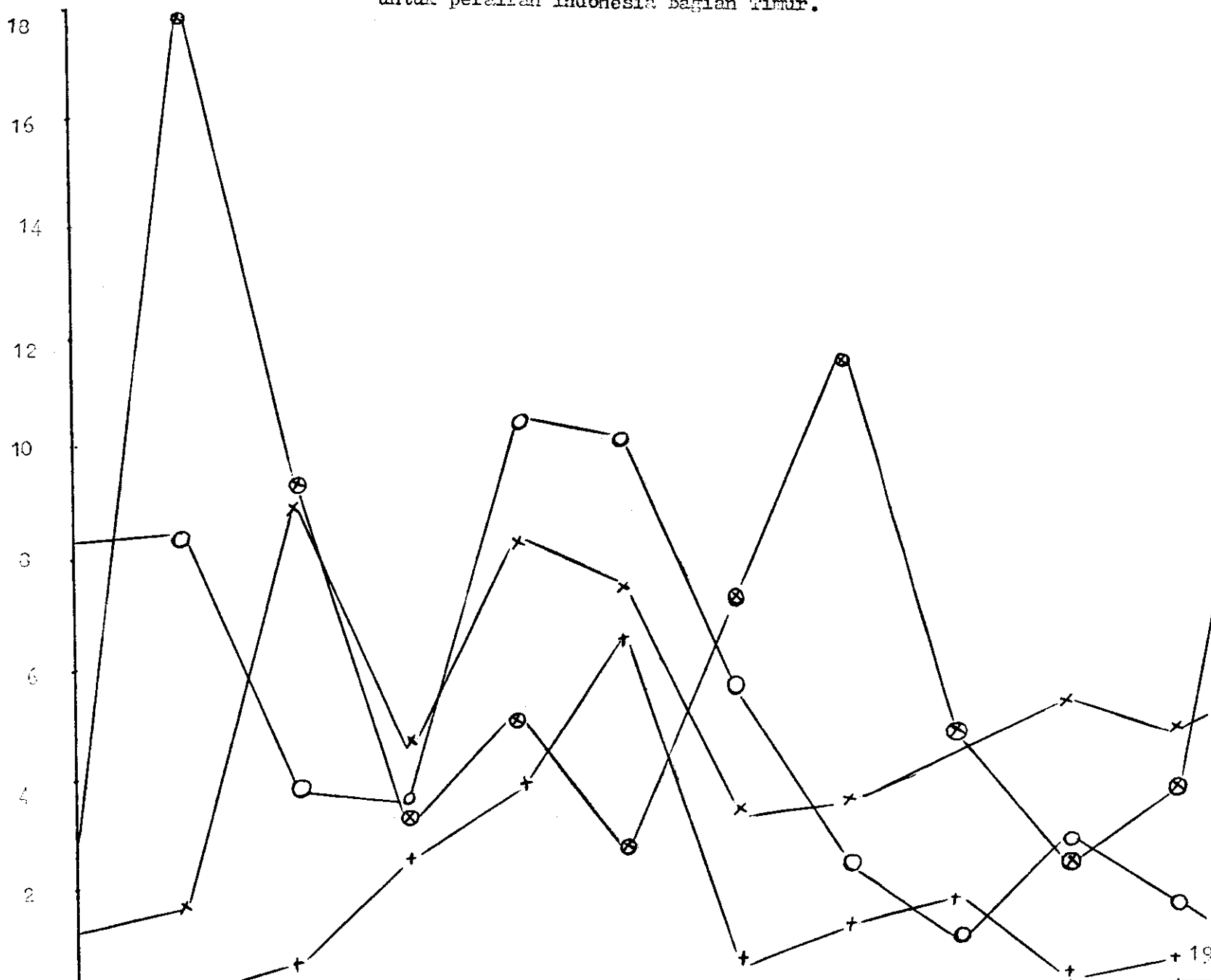
G1 : mengikat basket yang telah tersusun oleh D1 dan F1, serta menaikkan ke corveyor.

Gambar 6 Persentase total catch berdasarkan species (dari data primer).



Catch (10^3 ekor)

Gambar 7 Fluktuasi total catch (10^3 ekor) bulan demi bulan tahun 1970 - 1973 untuk perairan Indonesia Bagian Timur.

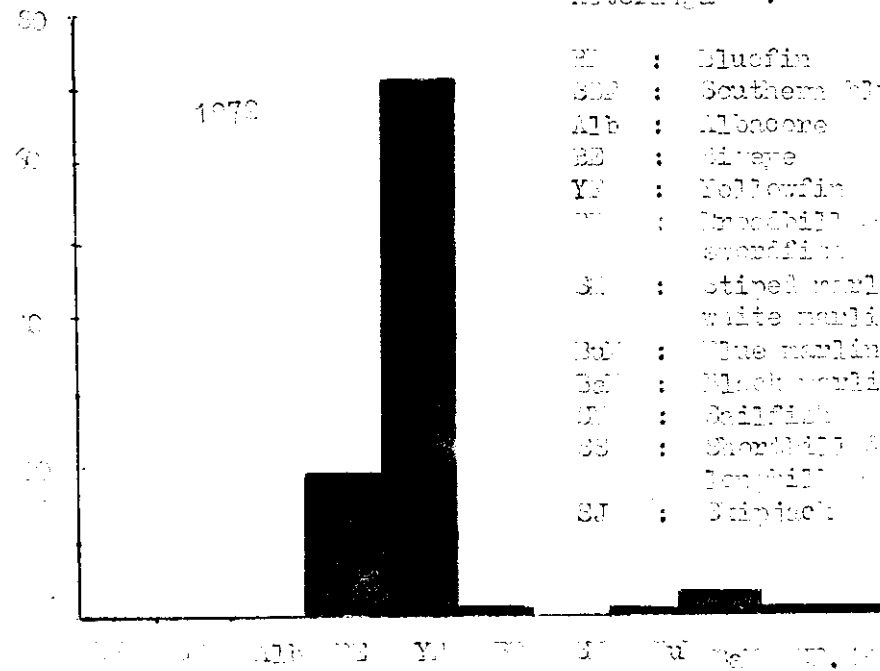


Gambar 8. Persentase total catch berdasarkan species (dari data sekunder).

Total catch (%)

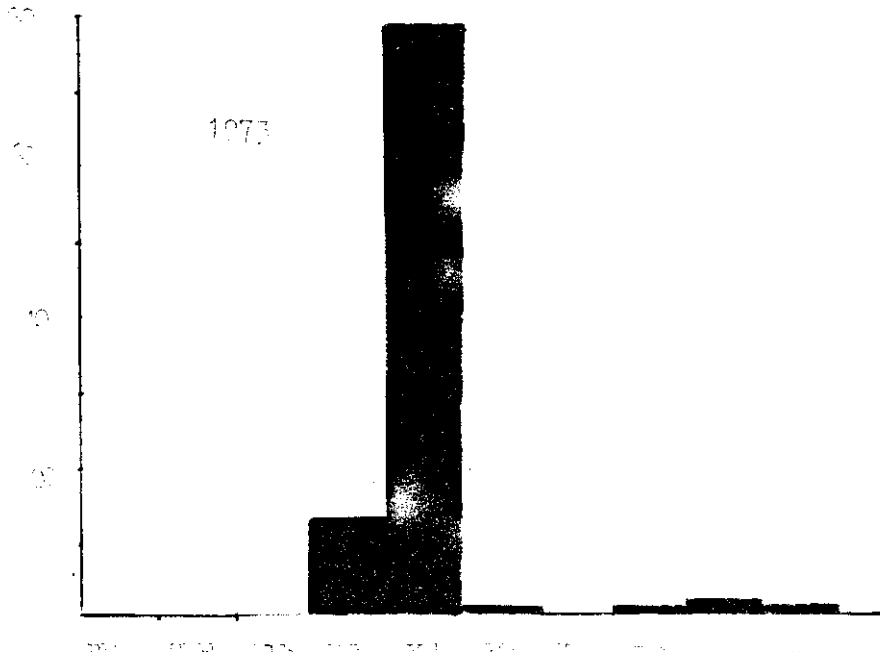
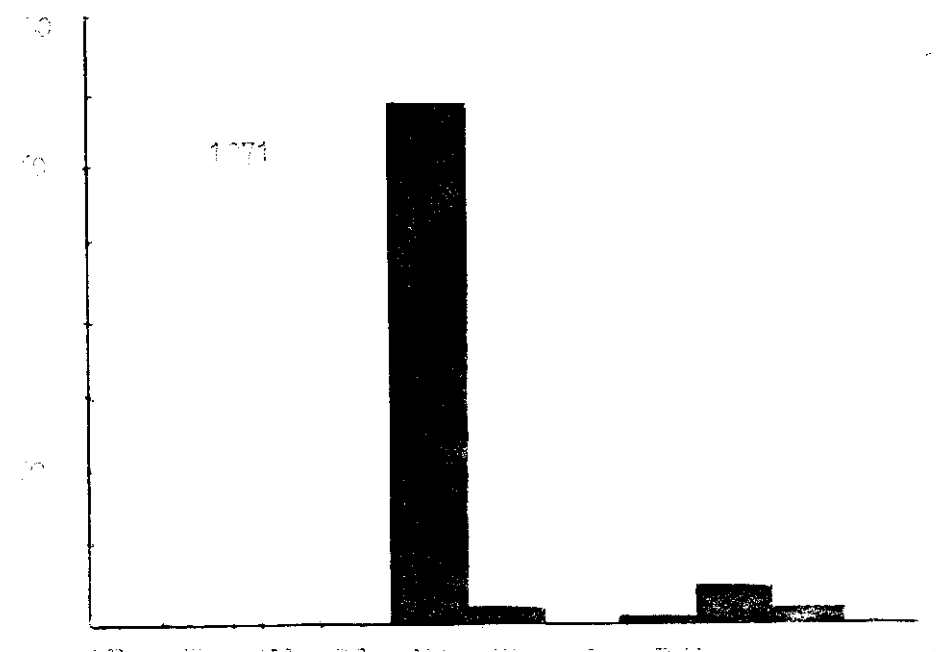


Total catch (%)



Keterangan :

- BE : Bluefin
- SJ : Southern Bluefin
- Alb : Albacore
- BE : Heye
- YF : Yellowfin
- BI : Broadbill swordfish
- BI : striped marlin
- BI : white marlin
- BI : Pine marlin
- BI : Black marlin
- BI : Sailfish
- BI : Shortbill swordfish
- BI : Longbill swordfish
- BI : Stripich



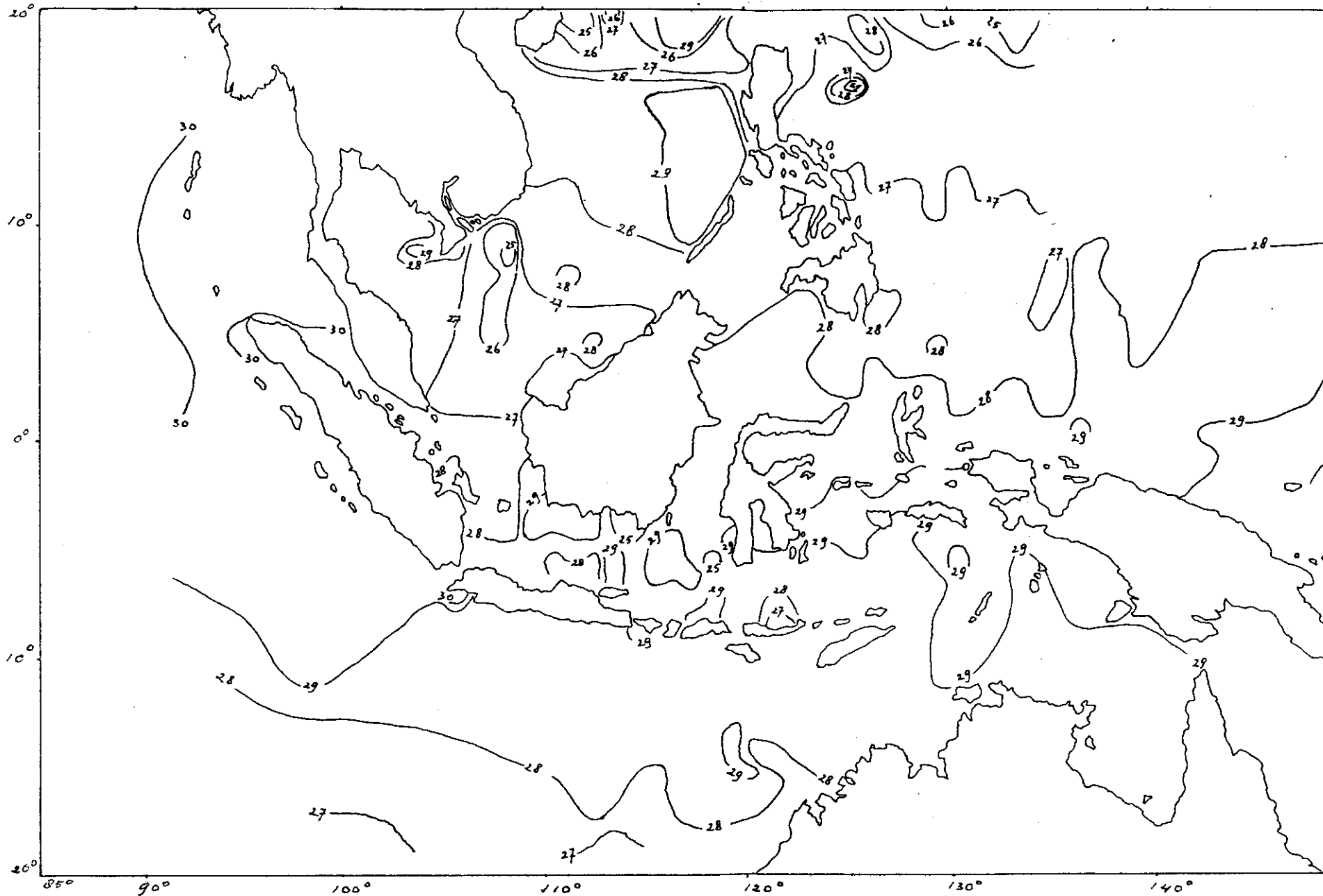
1973

1971

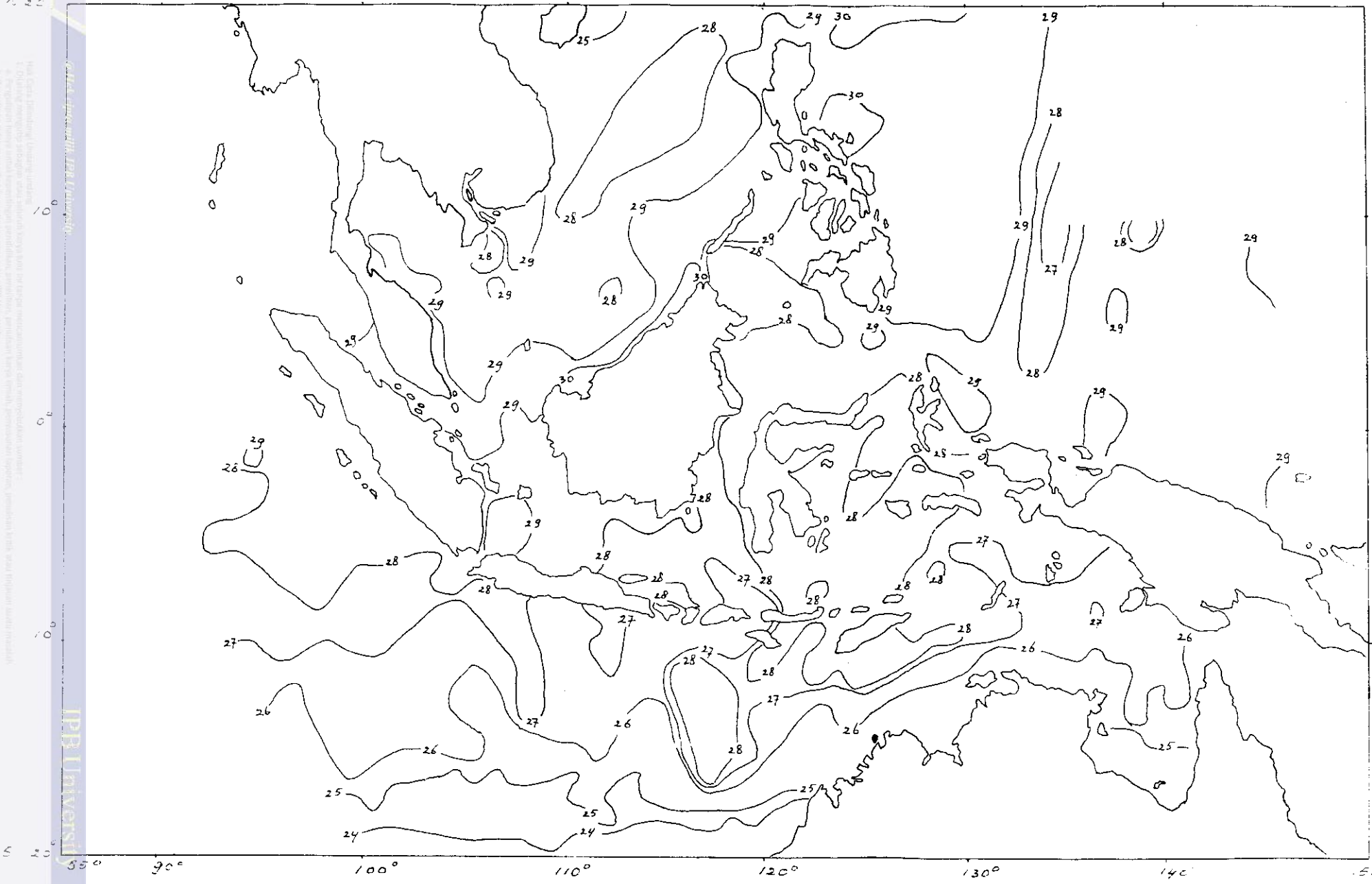
1972

1970

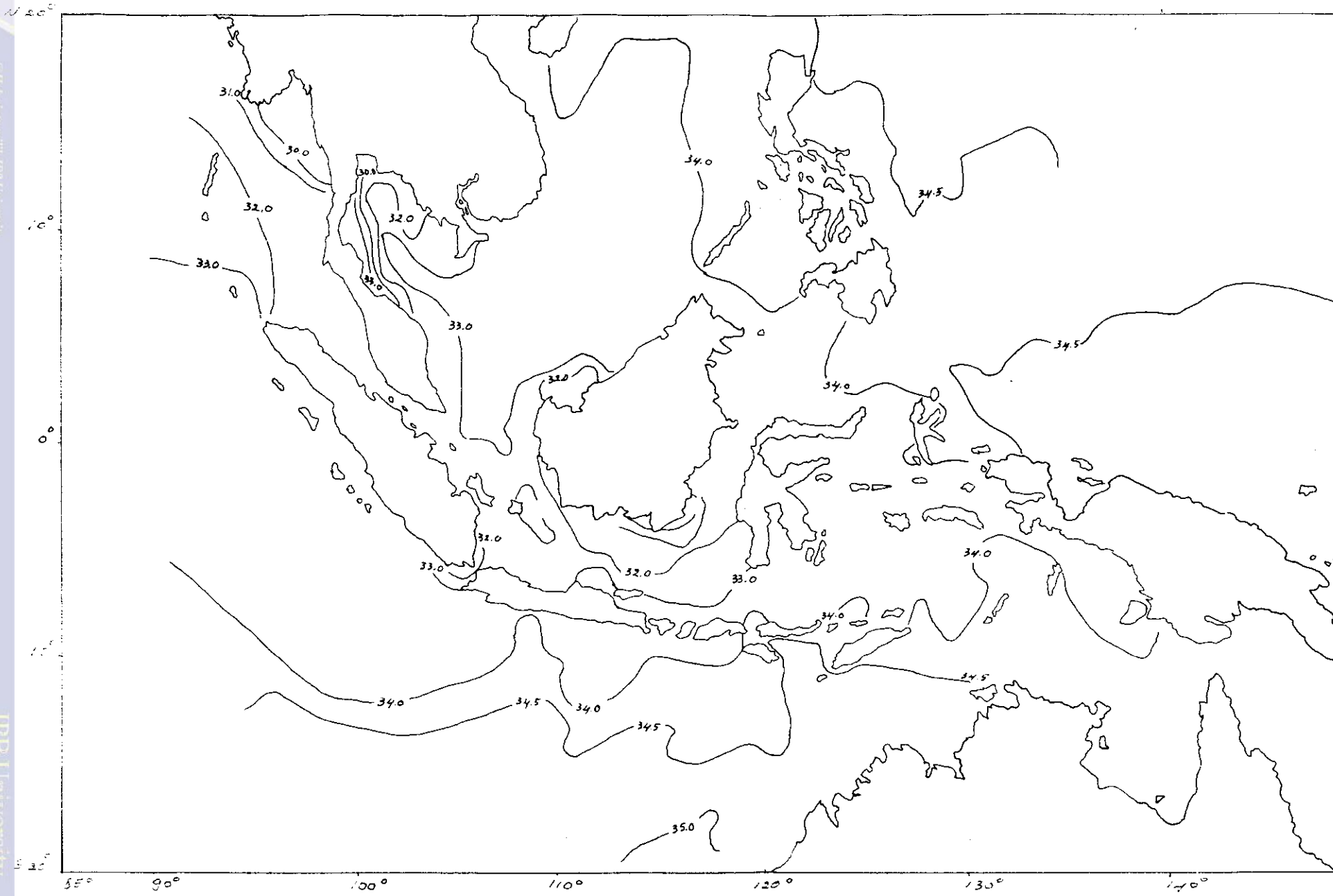
Gambar 9 Suhu ($^{\circ}\text{C}$) permukaan rata-rata untuk bulan Desember - Mei.



Gambar 10 suhu ($^{\circ}\text{C}$) permukaan rata-rata untuk bulan Juni - November.



Gambar 11 Salinitas (‰) permukaan rata-rata untuk bulan Desember - Mei.



ditik oleh IPB University

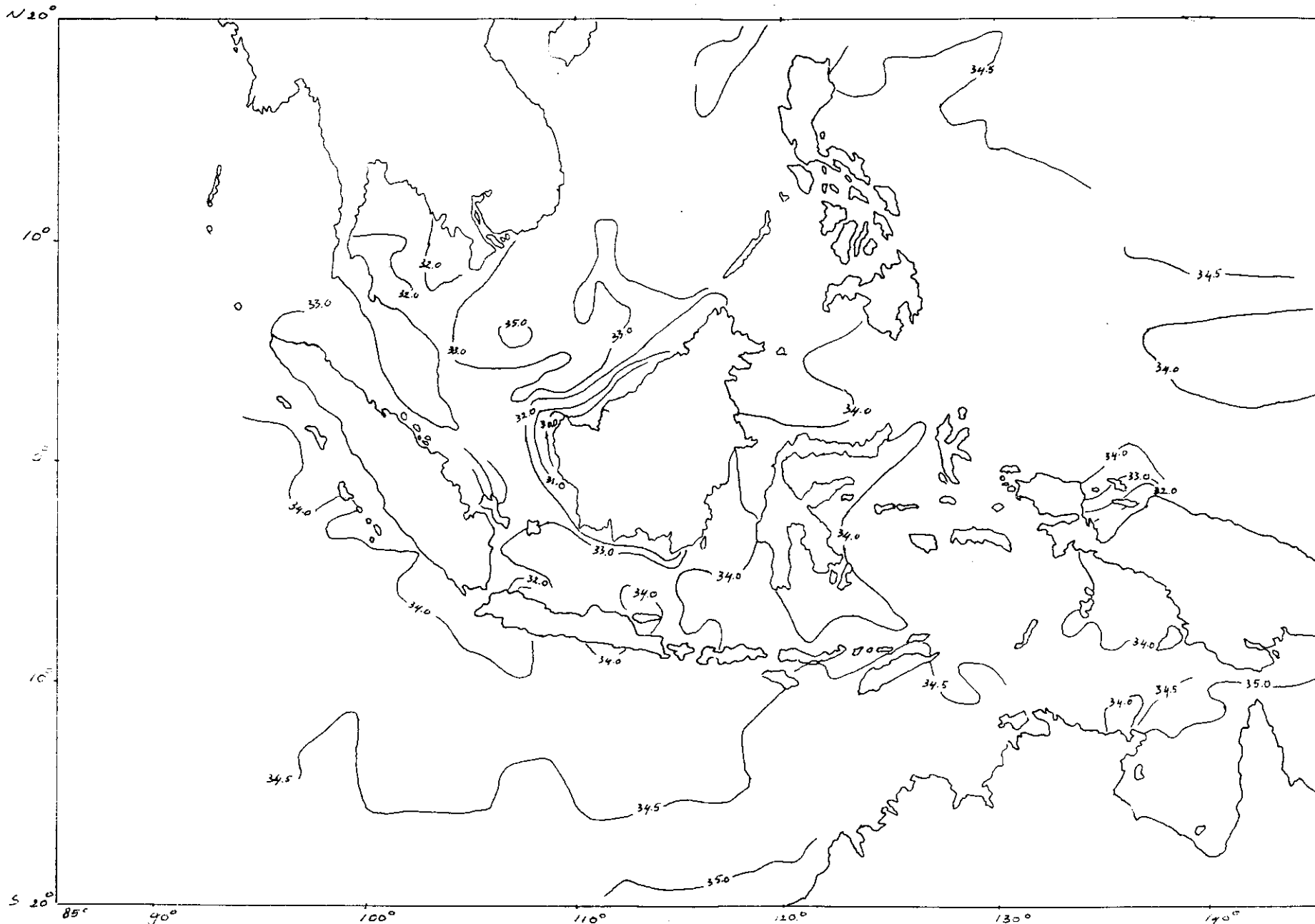
IPB University



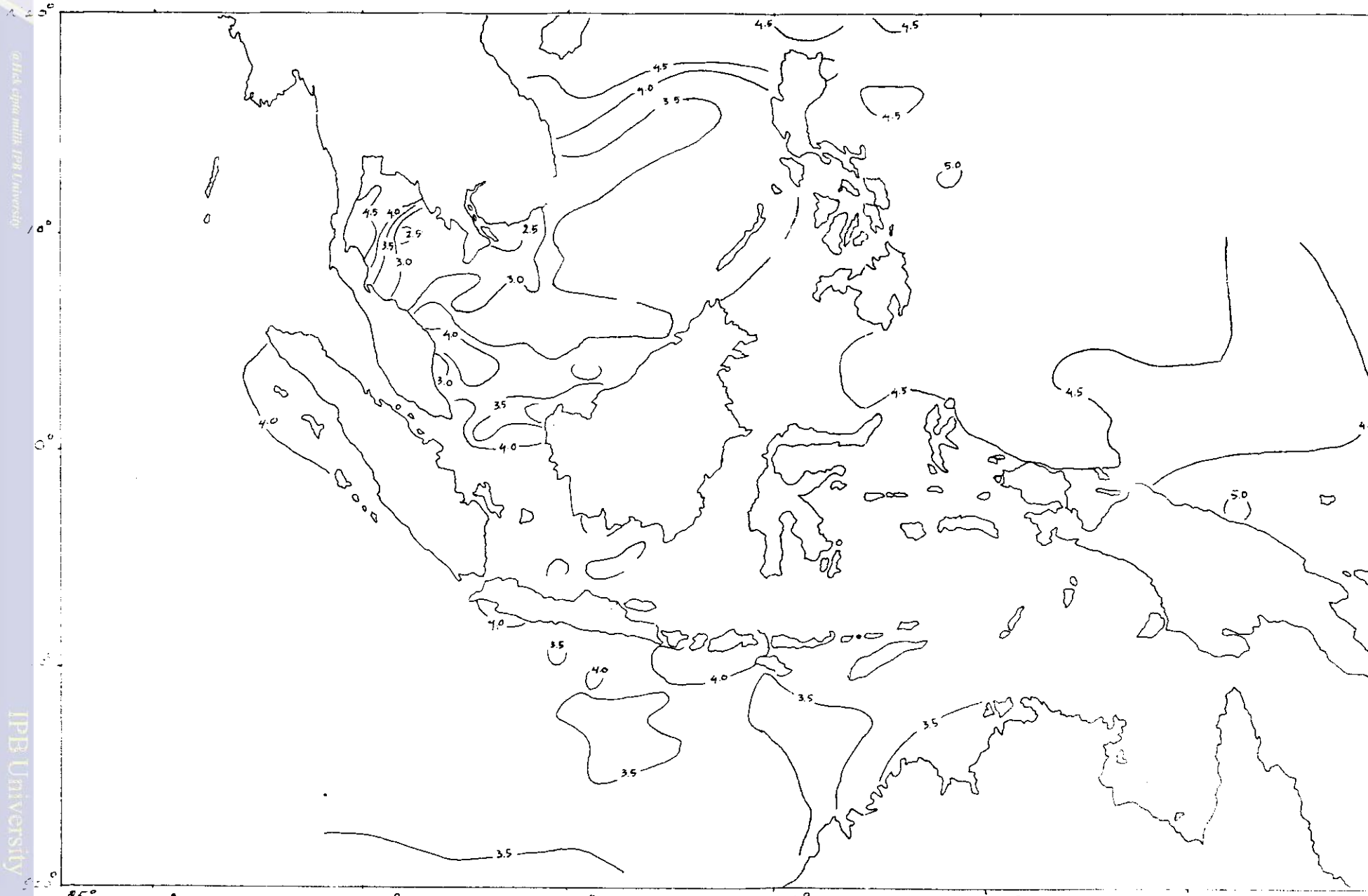
IPB University
Institut Pertanian Bogor
Jl. Raya Pajadjaran No. 1, Bogor, Jawa Barat 16157
Telp. (0251) 8321000
www.ipb.ac.id

IPB University
Institut Pertanian Bogor

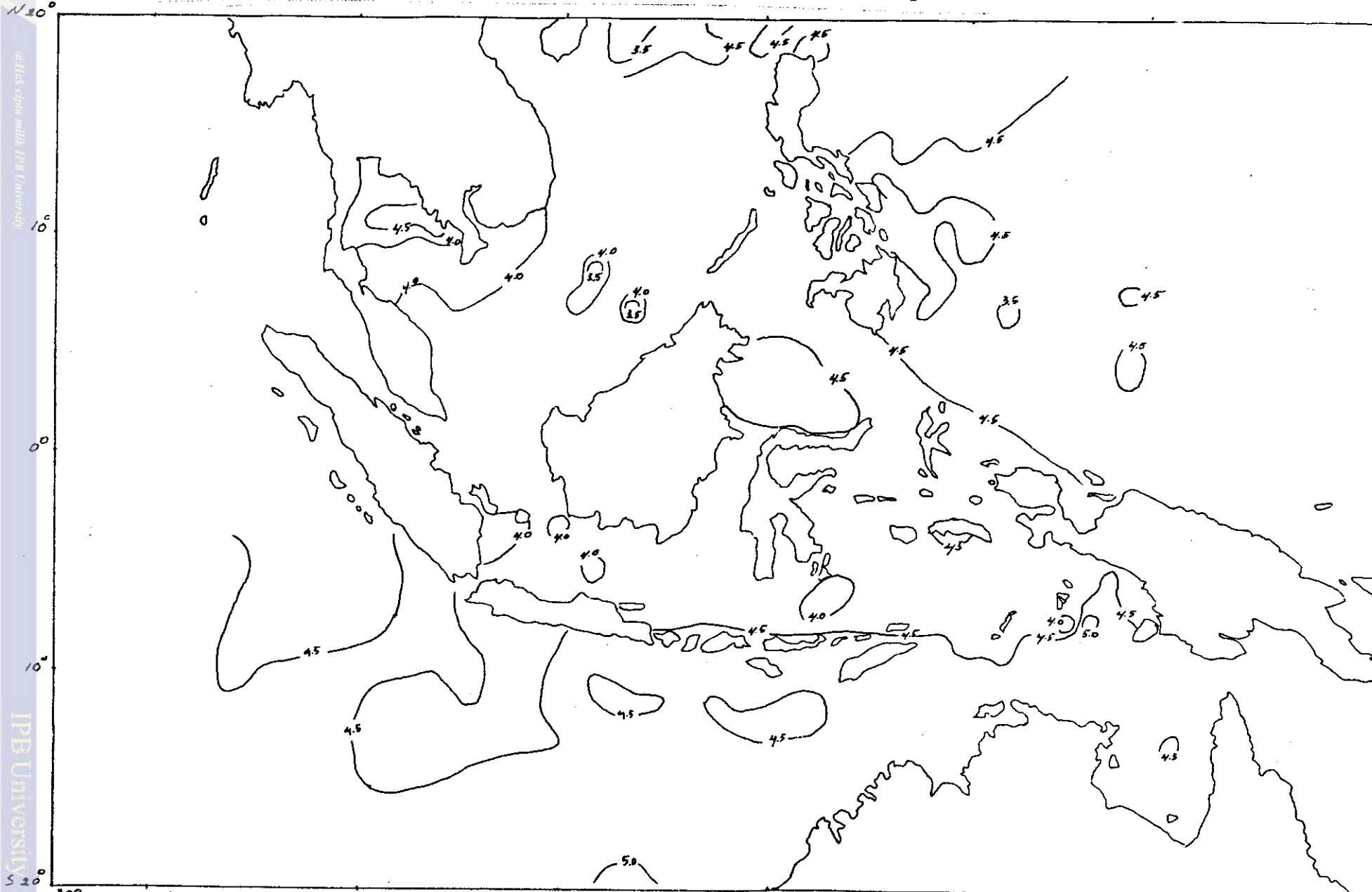
Gambar 12 Salinitas (‰) permukaan rata-rata untuk bulan Juni - Nopember.



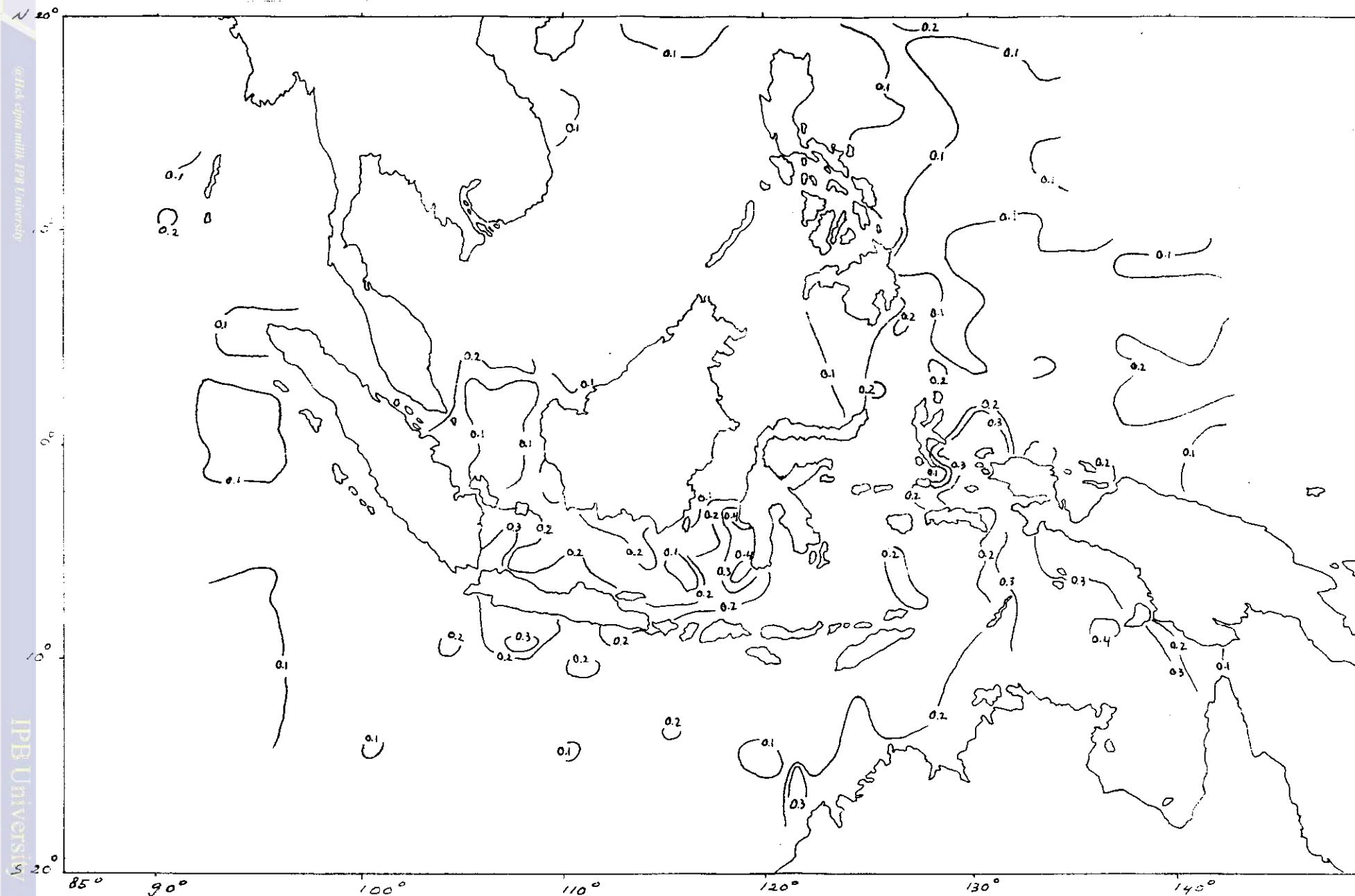
Gambar 15 Garis isotherm (v.1/1) permukaan rata-rata untuk bulan Desember - Mei.



Gambar 14 Oksigen (ml/l) permukaan rata-rata untuk bulan Juni - Nopember.



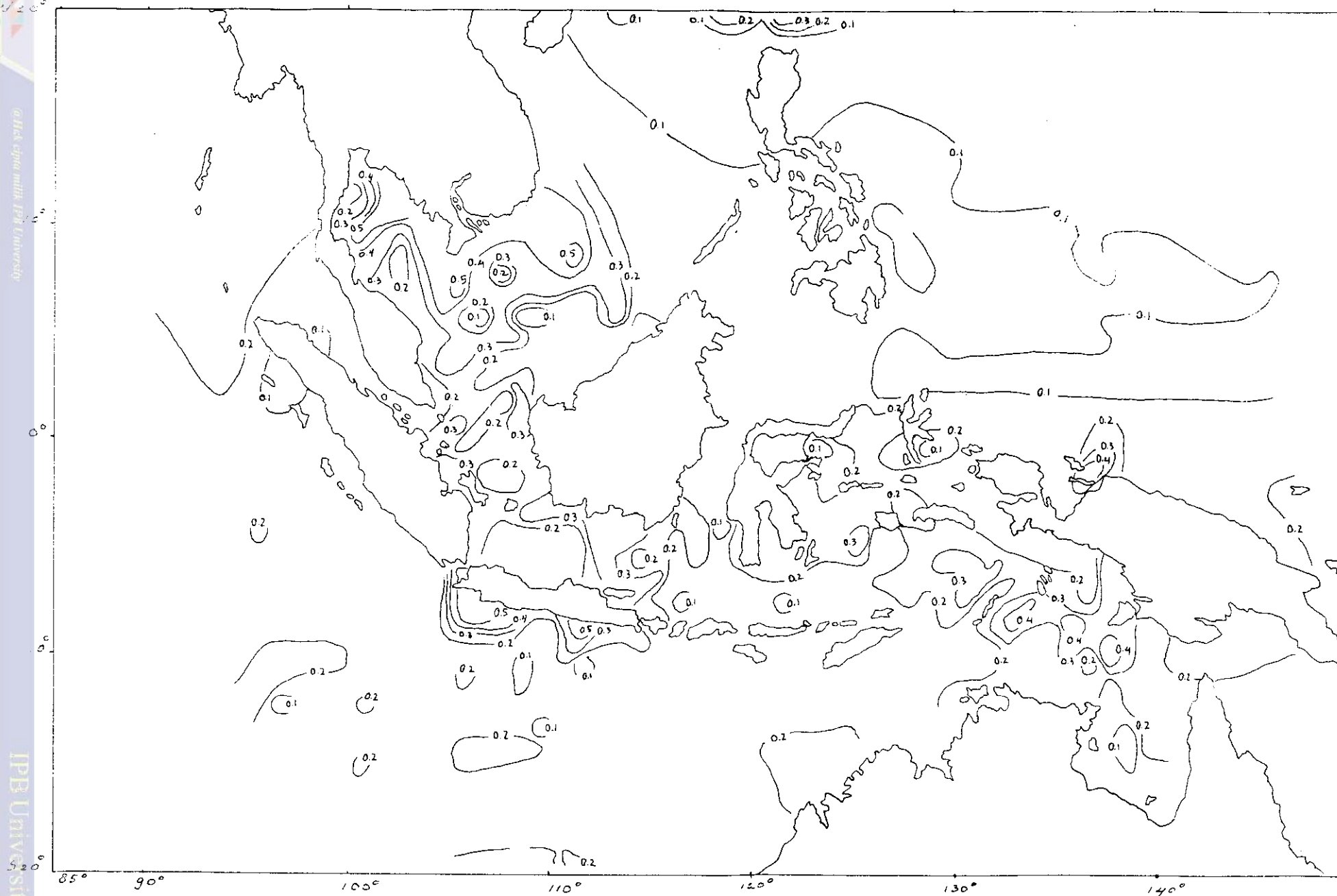
Garbar 15 Fosfat-fosforus ($\mu\text{g P/l}$) permukaan rata-rata untuk bulan Desember - Mei.



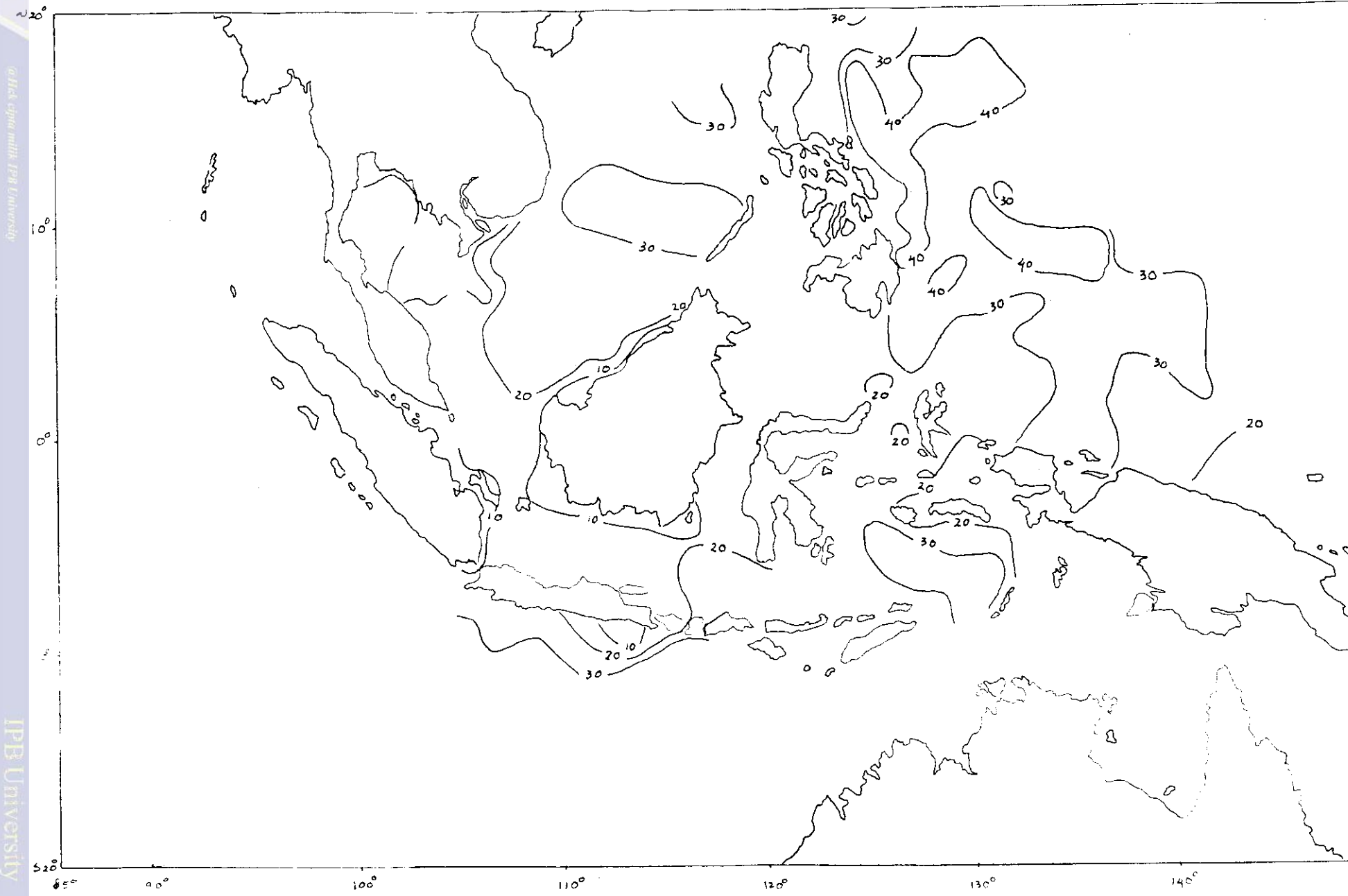
ditik dengan IPB University

IPB University

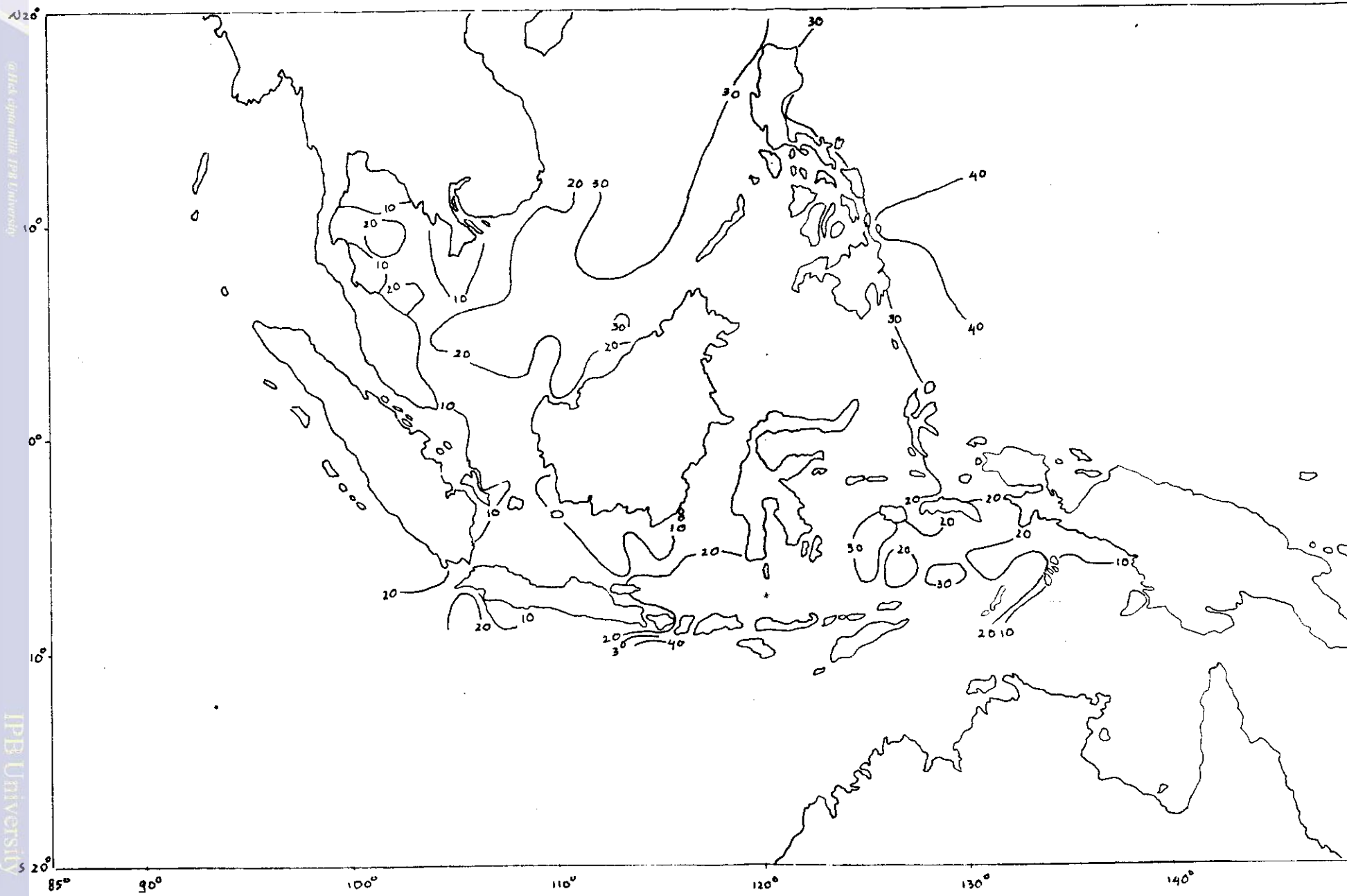
Gambar 16 Fosfat-terestris ($\mu\text{g l}^{-1}$) permukaan rata-rata untuk bulan Juni - Desember.



Gambar 17 Kecepatan (v) rata-rata untuk bulan Desember - Mei.



Gambar 18 Kecerahan (m) rata-rata untuk bulan Juni - Nopember.



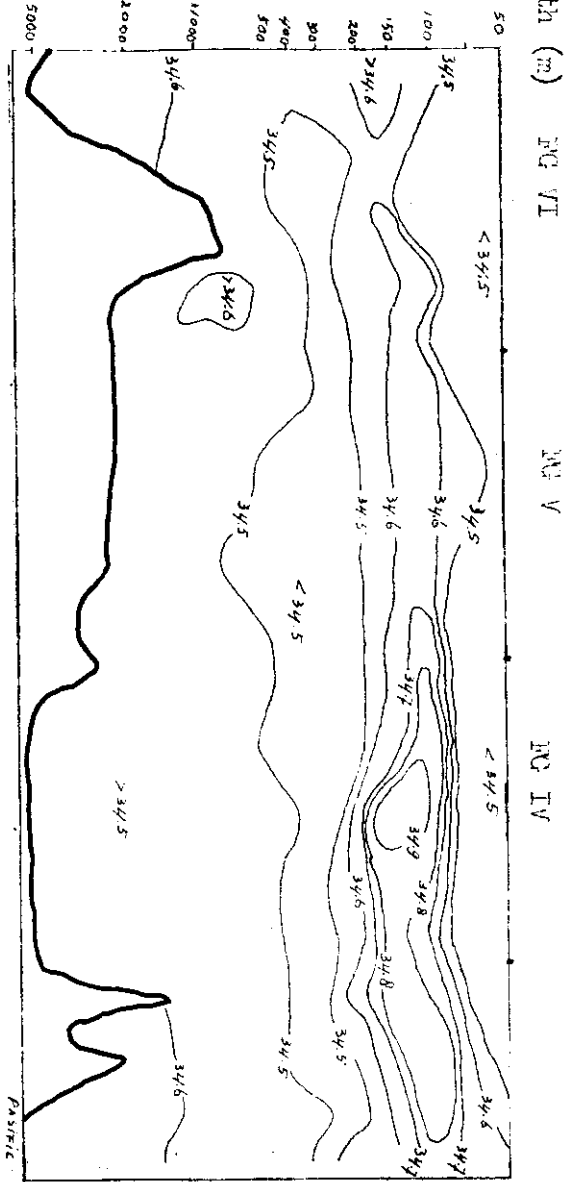
ditik sipat muka IPB University

IPB University

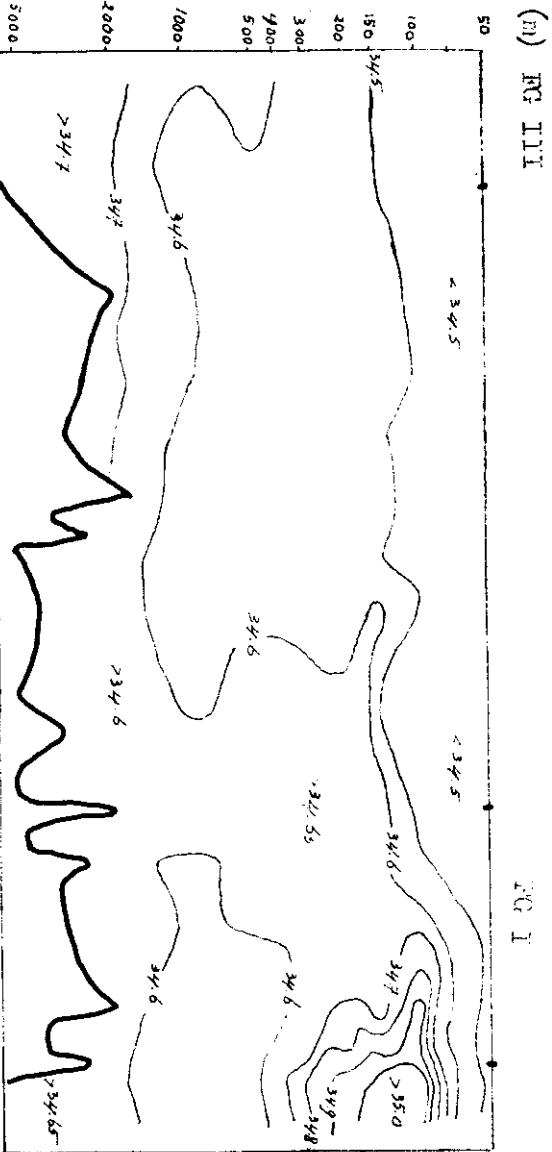


IPB University
Jalan Pajadiran, Cibinong, Bogor, Jawa Barat, Indonesia
Telp. (021) 8961 8961
www.ipb.ac.id

Jambaran 19 Nilai oksigen (ml/l) pada berbagai kedalaman.

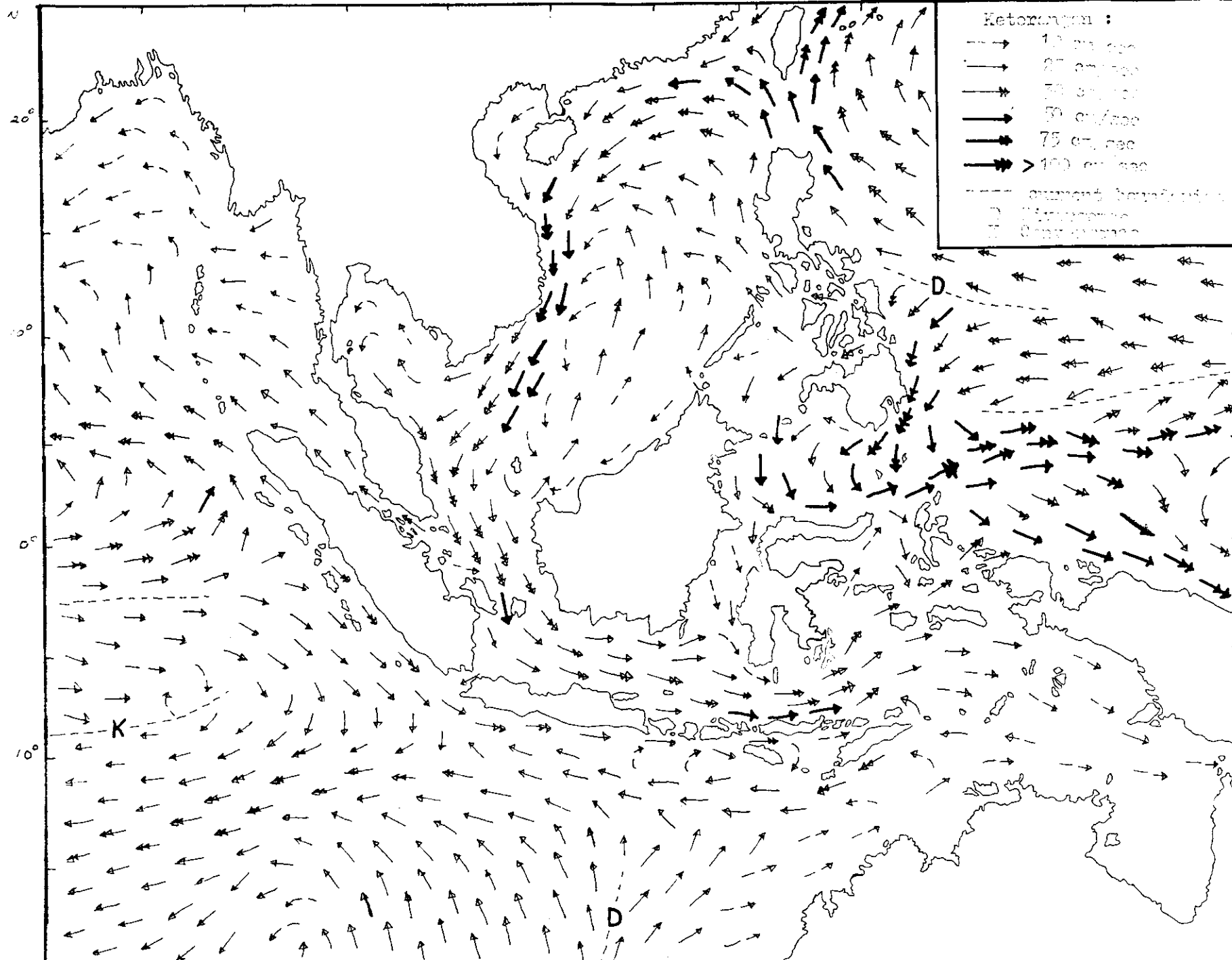


Da (m) FIG VI IN V FIG IV

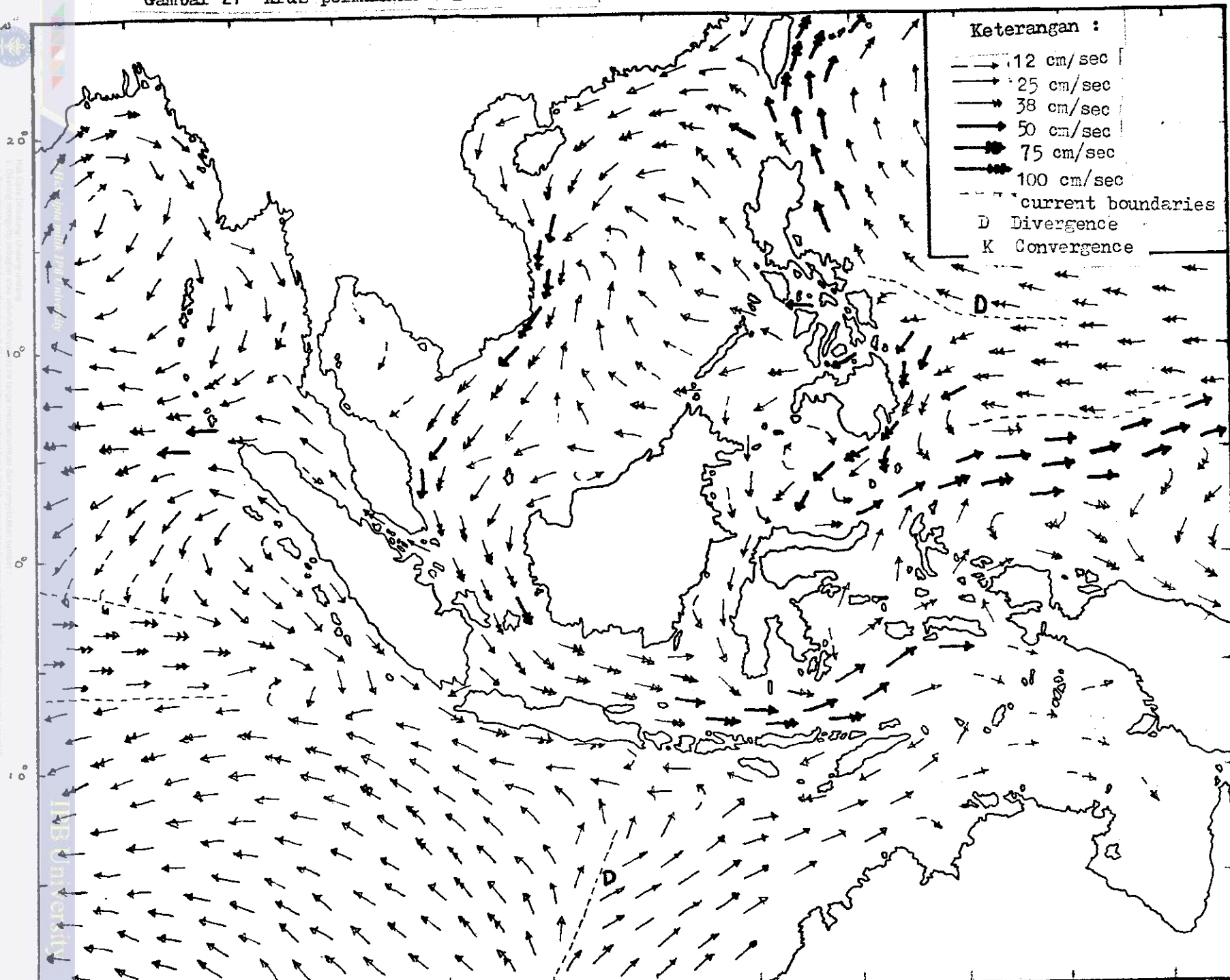


(m) FIG III FIG I

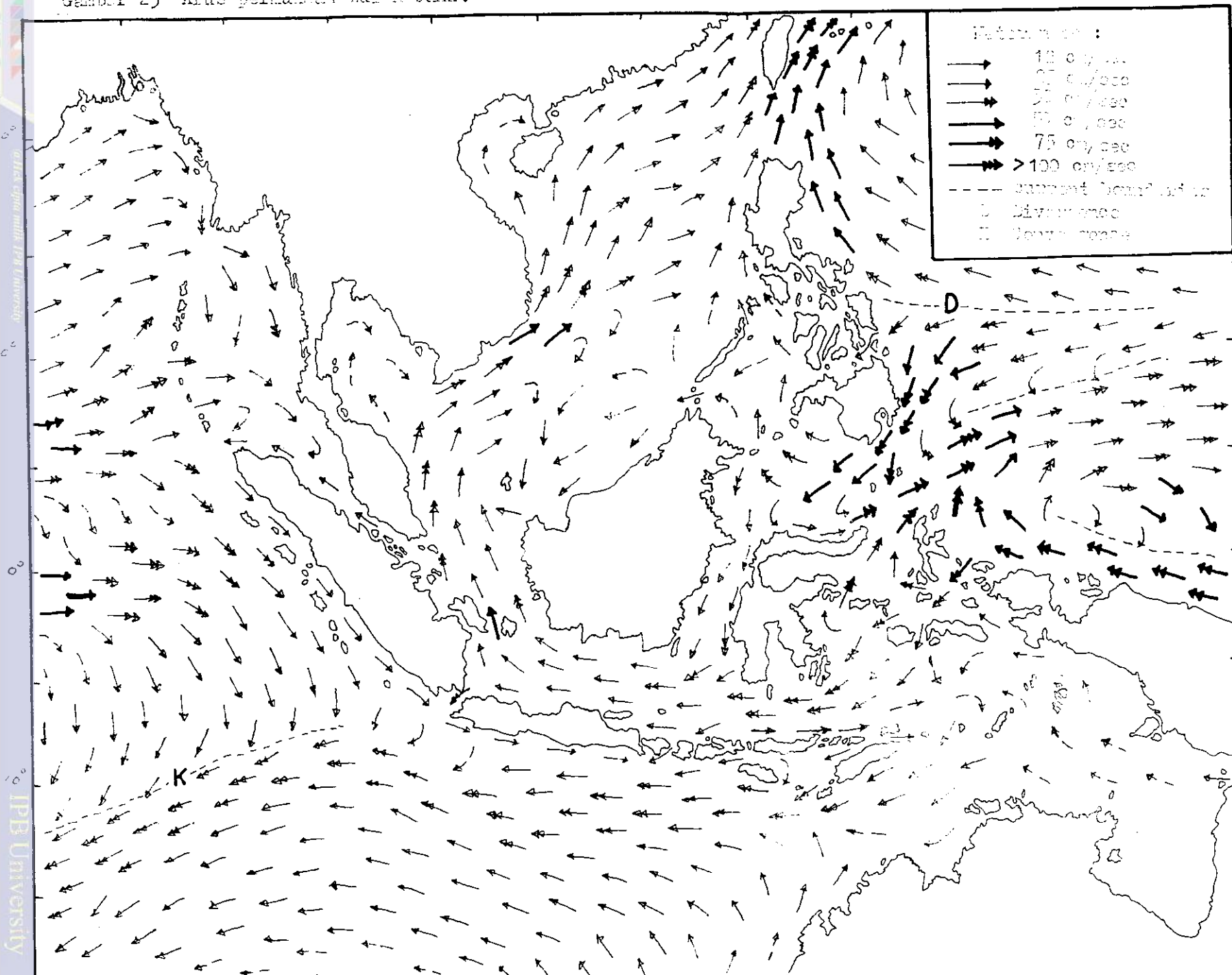
Gambar 20 Arus permukaan bulan Desember.



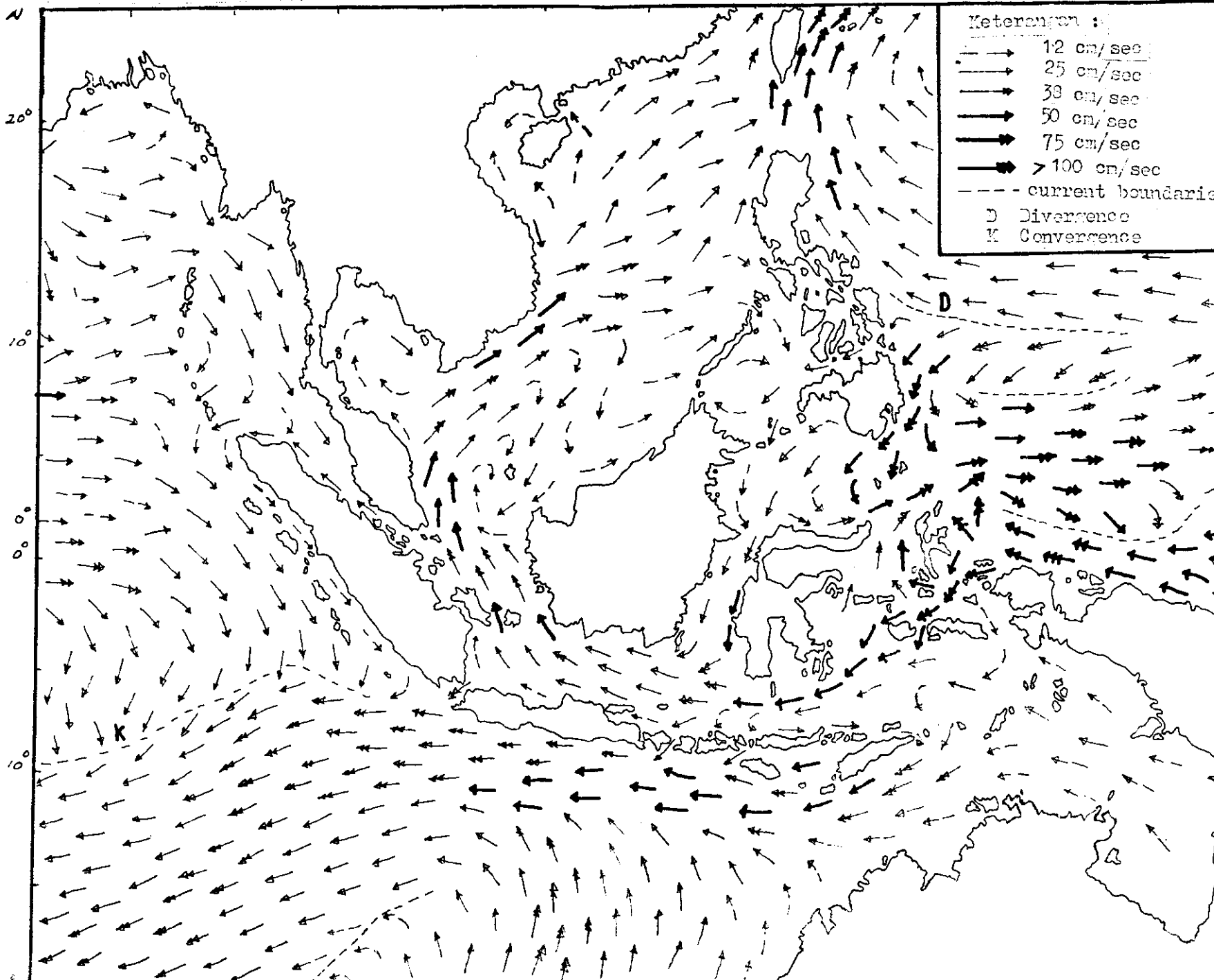
Gambar 21 Arus permukaan bulan Februari.



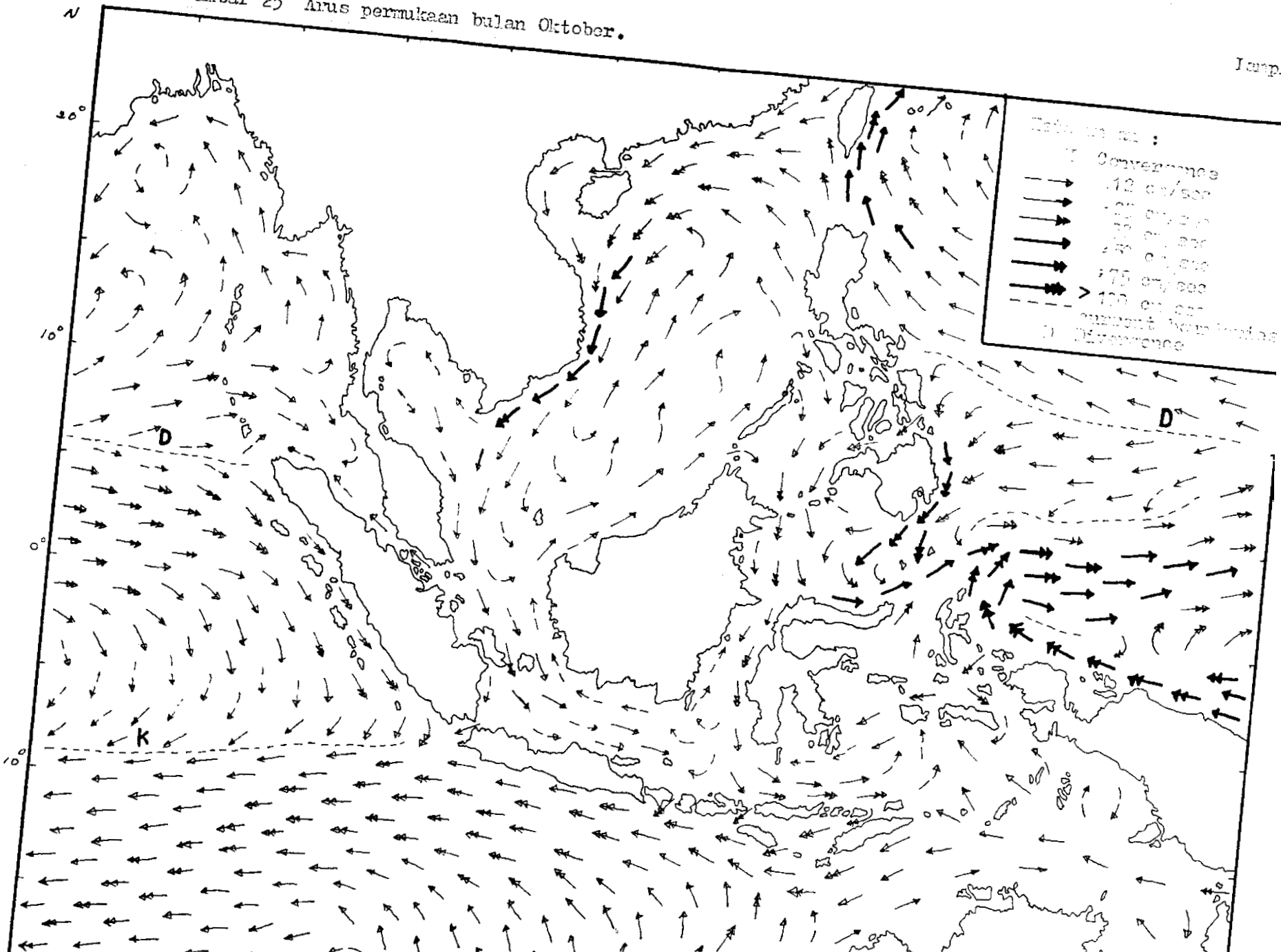
Gambar 23 Arus permukaan bulan Juni.



Gambar 24 Arus permukaan bulan Agustus.



Gambar 25 Arus permukaan bulan Oktober.



Temp.