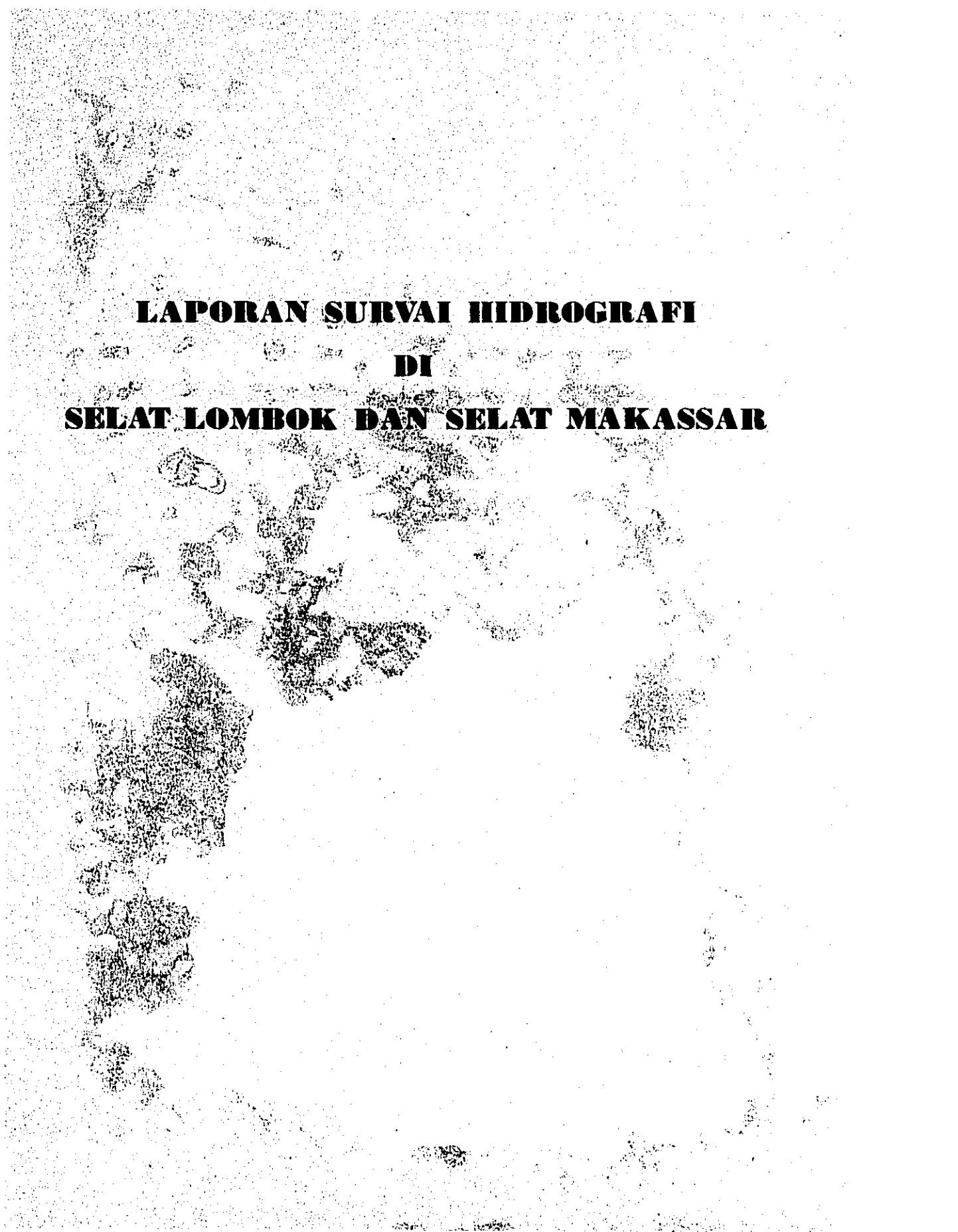


LAPORAN SURVAI HIDROGRAFI
DI
SELAT LOMBOK DAN SELAT MAKASSAR



JICA LIBRARY



1014890[6]

| | |
|---------------------|-----|
| 国際協力事業団 | |
| 受入 月日 '84. 5. 19 | 000 |
| 登録No. 05936 | 61 |
| | SD |

LAPORAN SURVAI HIDROGRAFI
DI
SELAT LOMBOK DAN SELAT MAKASSAR

KATA PENGANTAR

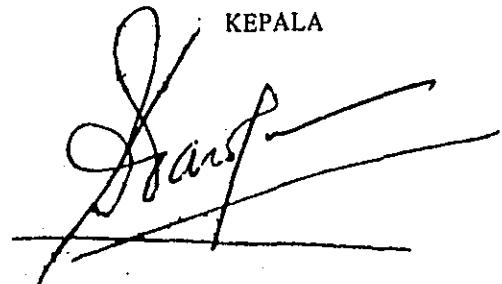
1. Sesuai dengan Memorandum of Understanding dan Memorandum of Procedure survai Selat Lombok dan Selat Makassar antara Pemerintah Indonesia dan Pemerintah Jepang yang telah ditanda tangani di Jakarta pada bulan Nopember tahun 1973, maka sebagai realisasi pelaksanaannya telah diselesaikan survai hidrografi di sepanjang kedua selat tersebut.
2. Survai tersebut dilaksanakan berdasarkan:
 - a. P.O. KASURTA ABRI/HANKAM No.PRINOP/03/SPA/II/1974 tanggal 15 Pebruari 1974.
 - b. Radiogram MENHANKAM/PANGAB No.T/360/1975 tanggal 24 April 1975.
 - c. JUKLAK KASAL No.JUKLAK/II/IV/1975 tanggal 1 Mei 1975.
 - d. P.O. KASURTA ABRI No.PRINOP/06/SPA/V/1975 tanggal 2 Mei 1975.
3.
 - a. Dari tanggal 21 Pebruari sampai dengan tanggal 31 Maret 1974 telah dilaksanakan survai pendahuluan oleh Satuan Tugas Survai Hidrografi dari Dinas Hidrografi TNI Angkatan Laut dengan bantuan tehnik oleh Departemen Hidrografi Jepang.
 - b. Dari Tanggal 10 Mei sampai dengan tanggal 2 September 1975 telah dilaksanakan survai hidrografi oleh Satuan Tugas Survai dari Dinas Hidrografi TNI Angkatan Laut dengan bantuan tehnik oleh Departemen Hidrografi Jepang.
 - c. Survai pendahuluan dilaksanakan dengan mempergunakan KRI YALANIDHI dan survai hidrografi dengan mempergunakan KRI BURUJULASAD.
4. Pengolahan data survai hidrografi dilaksanakan di Jakarta dari tanggal 25 September sampai dengan tanggal 25 Desember 1975 bersama dengan team Jepang, sedangkan survai pendahuluan telah selesai diolah pada bulan Mei 1974.
5. Dari hasil-hasil survai dan penelitian dengan data-data yang diperoleh/dievaluasi, maka dapat diharapkan untuk memenuhi kebutuhan perkembangan dalam lintas pelayaran terutama untuk kapal-kapal tanker yang bertonage besar.

6. Pada kesempatan ini kami sebagai Pimpinan Dinas Hidrografi TNI Angkatan Laut atas nama Pimpinan TNI Angkatan Laut dan Pemerintah merasa bangga dan mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh unsur-unsur pelaksana baik di lapangan maupun di Staf atas kerja sama serta koordinasi yang baik yang telah ditunjukkan selama ini, sehingga survai ini dapat dikerjakan dengan baik sekali dan tepat pada waktunya.

Bersama ini juga tak lupa kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Departemen Hidrografi Jepang dan Malacca Strait Council, dan juga kepada para pejabat/instansi setempat yang telah memberikan fasilitas dan bantuan demi kelancaran pelaksanaan survai dan penelitian tersebut.

Jakarta, Desember 1975.

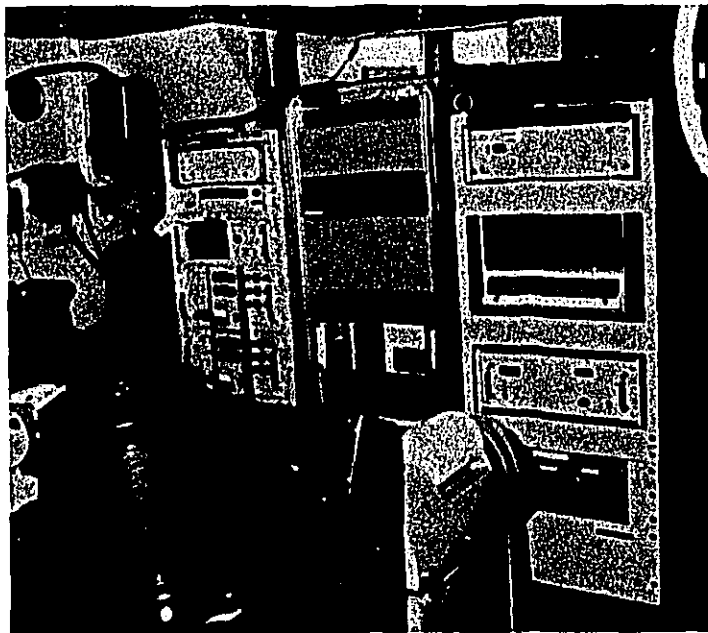
DINAS HIDROGRAFI TNI ANGKATAN LAUT
KEPALA

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D. Pardjaman', written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

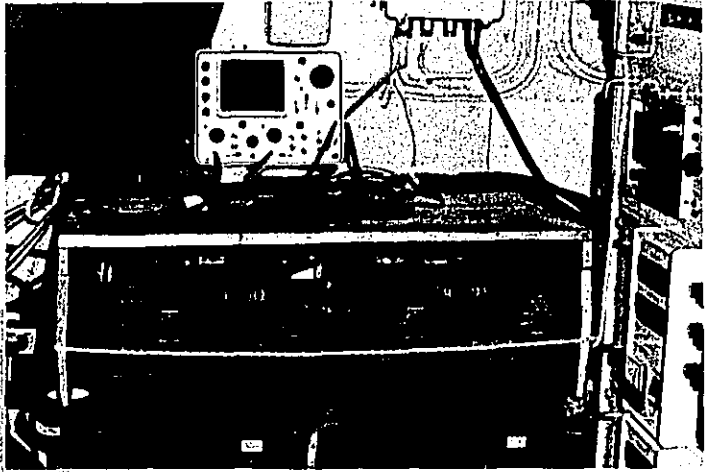
D. PARDJAMAN
LAKSAMANA PERTAMA TNI



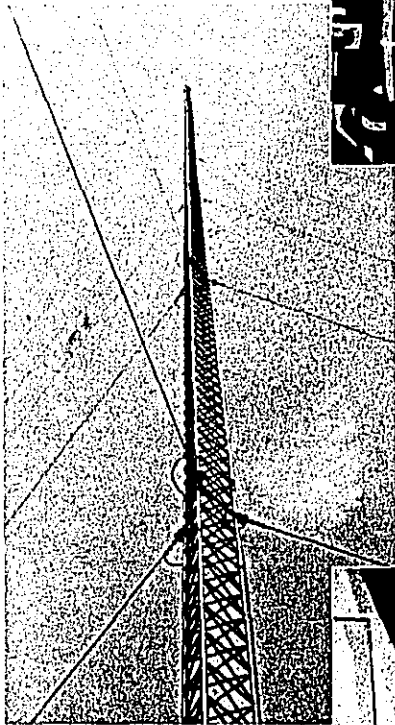
KRI BURUJULASAD



Hybrid Positioning System



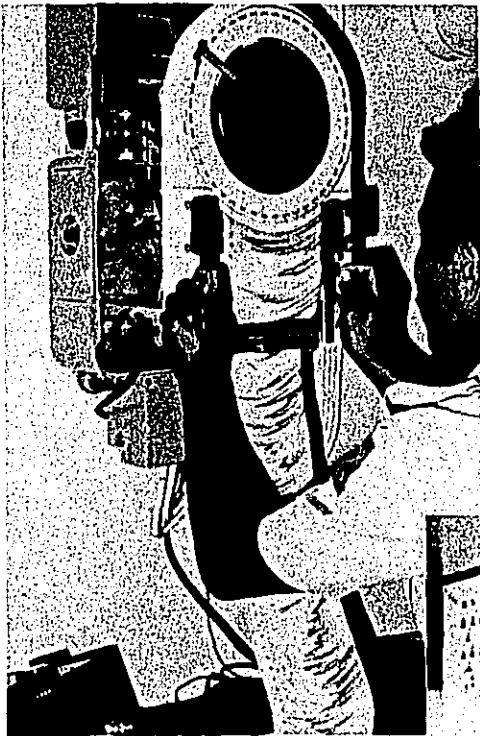
PULSE-8 Receiver



PULSE-8 Antenna
(about 100m high)



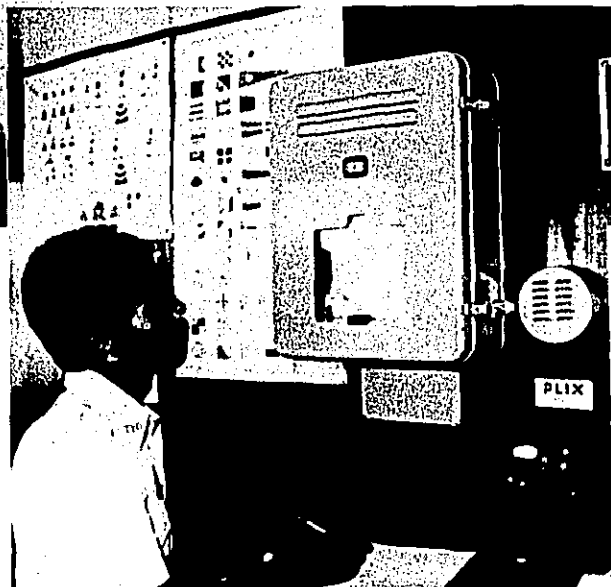
Checking Hybrid Positioning System



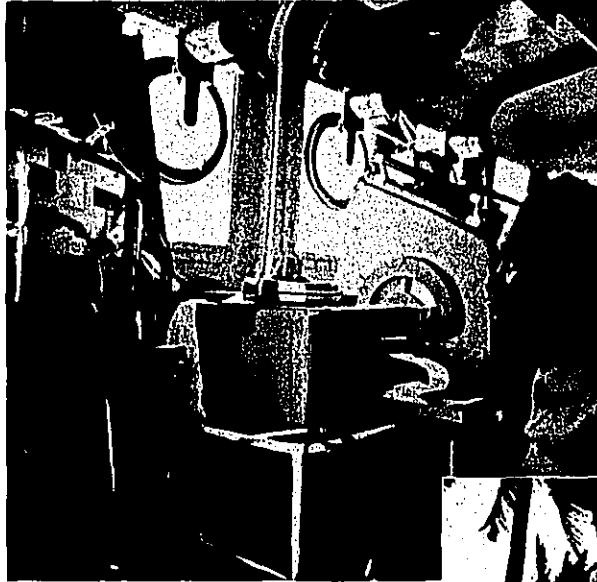
Deep sea echo sounder



NNSS antenna on the main mast



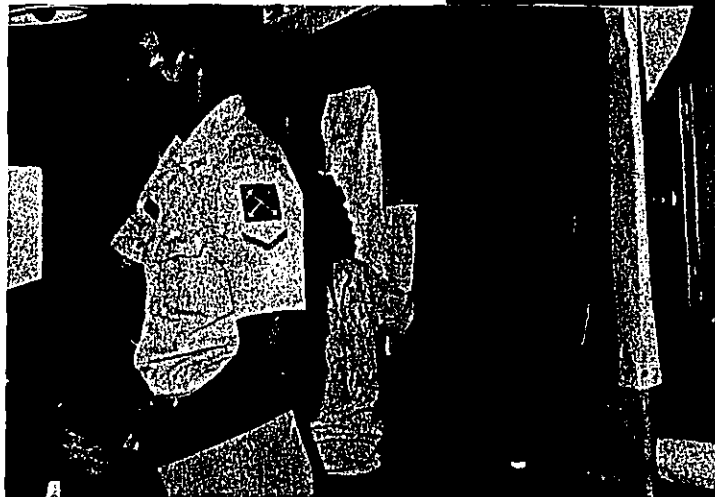
Shallow water echo sounder



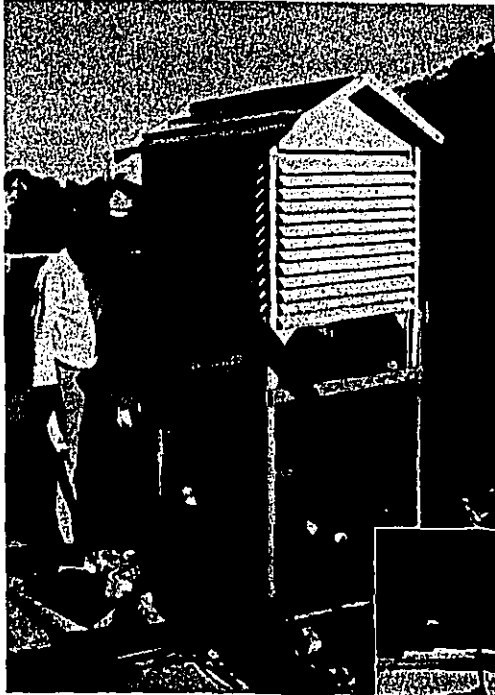
Interrogator of Audister



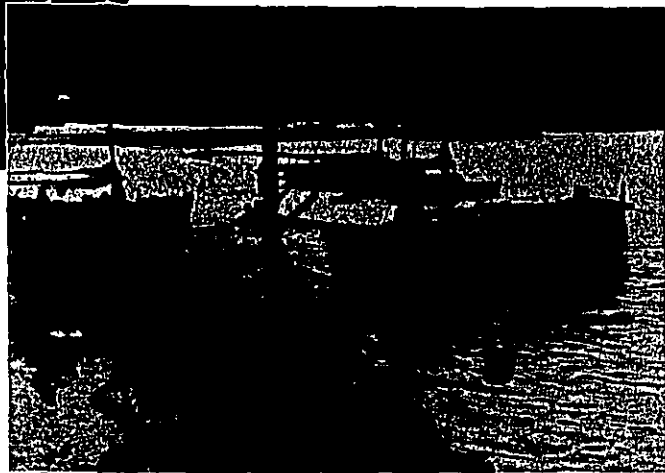
Responder of Audister
at Pulau Bali



Sounding operation using Audister



Tide station at Padang Baai

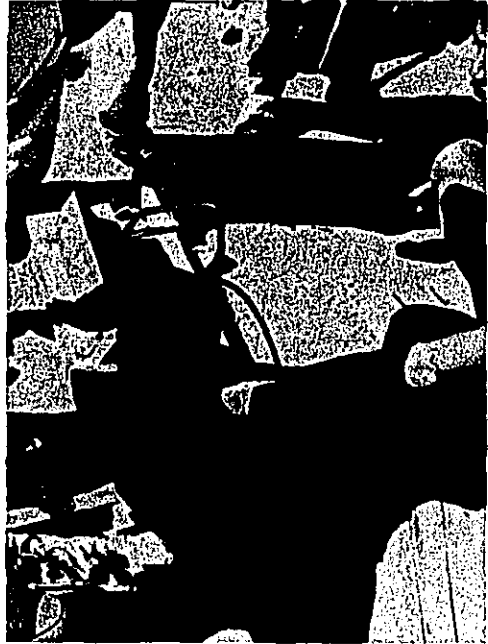


Tide pole at Donggala



Checking and adjusting tide gauge

Checking current meter

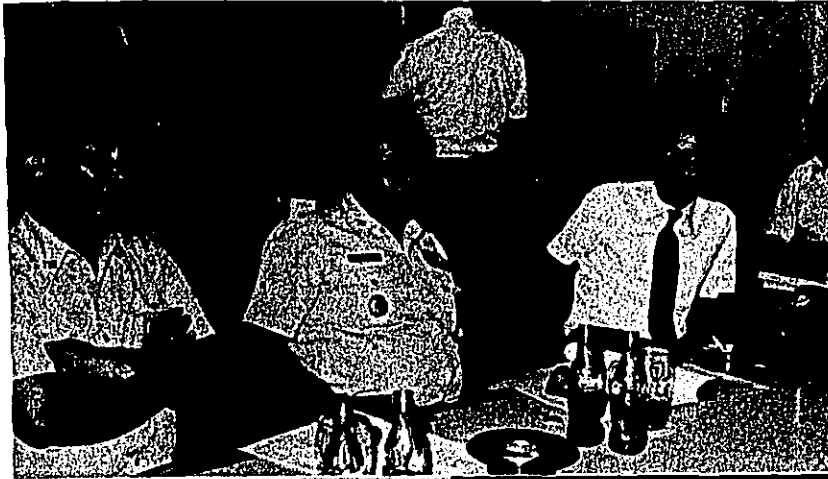


Precise tide gauge



Setting current meter

Inspection by Chief Hydrographers of Indonesian Navy and Japan



Data processing
at Indonesian Naval
Hydrographic Service



Discussion on data
processing by
computer staff



Processing of data by electronic computer (UNIVAC 1106)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

| | Halaman |
|--|----------|
| 1. ORGANISASI | 1 |
| 1 - 1. Pendahuluan | 1 |
| 1 - 2. Rencana Survai (lihat lampiran I) | 1 |
| 1 - 3. Survai Pendahuluan (lihat lampiran II) | 1 |
| 1 - 4. Detail Rencana Survai | 2 |
| 1 - 4 - 1. Daerah Survai | 2 |
| 1 - 4 - 2. Lamanya Survai | 2 |
| 1 - 4 - 3. Team Survai | 2 |
| 1 - 4 - 4. Kapal Survai | 2 |
| 1 - 4 - 5. Prinsip Survai Lapangan | 4 |
| 1 - 4 - 6. Metode Survai | 4 |
| 1 - 4 - 6 - 1. Pemeruman | 4 |
| 1 - 4 - 6 - 2. Penentuan Posisi | 5 |
| 1 - 4 - 6 - 3. Penelitian Pasut | 5 |
| 1 - 4 - 6 - 4. Penelitian Arus Pasut | 6 |
| 1 - 4 - 6 - 5. Contoh-contoh Dasar Laut | 6 |
| | |
| 2. PELAKSANAAN OPERASI/SURVAI | 7 |
| 2 - 1. Umum | 7 |
| 2 - 2. Jalannya Operasi/Survei | 7 |
| 2 - 3. Daftar Nama-nama Team Survai | 15 |
| 2 - 4. Operasi Lapangan | 17 |
| 2 - 4 - 1. Penentuan Posisi | 17 |
| 2 - 4 - 1 - 1. Sistem Hybrid | 18 |
| 2 - 4 - 1 - 1 - 1. Komposisi | 18 |
| 2 - 4 - 1 - 1 - 2. Cara Kerja Tiap Unit | 19 |
| 2 - 4 - 1 - 2. Audister | 30 |
| 2 - 4 - 2. Pemeruman | 32 |
| 2 - 4 - 3. Penelitian Pasut | 34 |
| 2 - 4 - 3 - 1. Bagian Utara dari Daerah Survai | 34 |
| 2 - 4 - 3 - 2. Daerah Survai Bagian Tengah | 34 |
| 2 - 4 - 3 - 3. Daerah Survai Bagian Selatan | 35 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2-4-4. | Penelitian Arus Pasut | 35 |
| 2-4-4-1. | Daerah Survai Bagian Tengah | 35 |
| 2-4-4-2. | Selat Lombok | 36 |
| 2-4-5. | Contoh-contoh Dasar Laut | 36 |
| 3. | DATA PROCESSING | 37 |
| 3-1. | Uraian Pengolahan Data | 37 |
| 3-1-1. | Umum | 37 |
| 3-1-2. | Penentuan Posisi | 37 |
| 3-1-3. | Pengeplotan Posisi | 37 |
| 3-1-4. | Pemeruman | 37 |
| 3-1-5. | Pasut dan Arus Pasut | 38 |
| 3-1-5-1. | Pasut | 38 |
| 3-1-5-2. | Arus Pasut | 38 |
| 3-2. | Pengolahan Rho-Rho Data oleh Elektronik Computer | 38 |
| 3-2-1. | Off-line Processing | 39 |
| 3-2-2. | Perbedaan antara On-line dan Off-line Processing dan Metode Pengolahan | 39 |
| 3-3. | Penggantian Spheroid | 41 |
| 3-4. | Spesifikasi dan Smooth Sheets dari Survai | 43 |
| 3-5. | Daftar Nama-nama Team Pengolah | 44 |
| 4. | PENEMUAN-PENEMUAN | 45 |
| 4-1. | Pemeruman | 45 |
| 4-2. | Pasut dan Arus Pasut | 45 |
| 4-2-1. | Pasut | 45 |
| 4-2-2. | Arus Pasut | 49 |

LAPORAN SURVAI HIDROGRAFI DI SELAT LOMBOK DAN SELAT MAKASSAR

1. ORGANISASI

1 - 1. Pendahuluan

Peningkatan keamanan navigasi di Selat Lombok dan Selat Makassar terutama bagi kapal-kapal dagang termasuk kapal-kapal tanker yang tidak memungkinkan untuk berlayar secara aman melalui selat-selat lain, maka Pemerintah Indonesia dan Pemerintah Jepang telah menyetujui bersama untuk melaksanakan survei hidrografi di sepanjang kedua selat tersebut, dan hal ini dituangkan didalam Memorandum of Understanding dan Memorandum of Procedures yang ditandatangani di Jakarta pada tahun 1973.

Survei pendahuluan telah dilaksanakan dari tanggal 21 Pebruari sampai dengan tanggal 31 Maret 1974 dengan menggunakan KRI YALANIDHI, sebagai tindak awal dalam menghadapi survei hidrografi. Survei hidrografi dilaksanakan dengan menggunakan KRI BURUJULASAD dimulai pada tanggal 10 Mei 1975 dan telah berakhir dengan sukses pada tanggal 2 September 1975 sesuai dengan rencana semula.

Pengolahan data diadakan di Jakarta dari tanggal 25 September sampai dengan tanggal 25 Desember 1975.

Untuk pelaksanaan survei ini Pemerintah Jepang telah memberikan bantuan teknis kepada Pemerintah Indonesia.

Berikut ini adalah uraian pelaksanaan survei hidrografi Selat Lombok dan Selat Makassar dan hasil-hasil yang didapat dalam survei tersebut.

1 - 2. Rencana Survai.

Lihat pada lampiran I (Memorandum of Procedures).

1 - 3. Survai Pendahuluan.

Lihat pada lampiran II (Laporan Survai Pendahuluan Selat Lombok dan Selat Makassar).

1 - 4. Detail Rencana Survai.

Berdasarkan hasil-hasil survai pendahuluan, dipandang perlu untuk mengadakan beberapa perubahan-perubahan dari Rencana Survai semula.

1 - 4 - 1. Daerah Survai.

Daerah survai dibagi sbb.:

- Daerah I : Dari batas yang paling Utara daerah survai sampai Majene.
- Daerah II : Dari Majene sampai Gosong Sibbald.
- Daerah III : Dari Gosong Sibbald sampai batas yang paling selatan dari daerah survai.
- Daerah IV (Khusus) : Selat Lombok (antara Pulau Nusa Penida dan Pulau Lombok).

1 - 4 - 2. Lamanya Survai.

116 hari, yaitu dari tanggal 10 Mei sampai dengan tanggal 2 September 1975.

1 - 4 - 3. Team Survai.

Survai ini akan dilaksanakan sepenuhnya oleh team survai Dinas Hidrografi TNI Angkatan Laut dengan bantuan tehnik oleh Departmen Hidrografi Jepang.

Team Survai Indonesia terdiri dari 29 orang ditambah seluruh anak buah kapal.

1 - 4 - 4. Kapal Survai.

KRI BURUJULASAD.

Ukuran:

| | |
|--|--------------------|
| Panjang | .82,15 meter |
| Lebar | .11,40 meter |
| Draft | 4,00 meter |
| Water displacement unloaded | .1,800 ton |
| Water displacement maximum | .2.150 ton |
| Daya muat | 189 m ³ |
| Engine power | .4 x 1.500 HP |
| Baling-baling | .2 |
| Full speed unloaded | .19,5 knots |
| Full speed loaded | .18,1 knots |
| Cruising speed unloaded | .15,7 knots |
| Cruising speed loaded | .15,0 knots |
| Cruising range at maximum speed | .11.000 mil |
| Cruising range at cruising speed | .14.500 mil |

Kapasitas Tanki:

| | |
|---------------------|---------------------|
| Fuel | .742 m ³ |
| Lubricant. | 20 m ³ |
| Air tawar | .280 m ³ |

Mesin:

| | |
|--------------------------|------------------|
| Main engine | .3120 HP 900 rpm |
| Main generator | 385 HP 244 cops |

Alat-alat Navigasi:

Gyro compass (Anchuts), Magnetic compass (Kelvin Hughes), Radar dan 2 Receiver (Decca/T.M. 262), Loran receiver (Loran Redifer 262 A Nr. Series 0282), Course recorder (Anchuts), Direction finder (1-C Plath SFP 700/2, 2-C Plath E 500 KT), Echo sounder (Kelvin Hughes), Sallog (Nr. 20470).

Peralatan-Peralatan Lain:

Hydrodist, Deep Sea Echo sounder (Kelvin Hughes), Wave recorder (Nr. 1703211), Bathythermograph (Wallace), Nansen bottles, Corer, Velocimeter dll.

Peralatan hidrografi: Kelvin Hughes MS 26 Echo sounder, Wild T2 Theodolite, Wild TO Theodolite, Askania range finder dll.

Peralatan-peralatan Laboratorium: Titration burrets, Salinometer, Thermometer.

Drawing sets: Planimeter, Panthograph, Space divider dll.

Oceanographic winches.

Kamar:

| | | | |
|--------------------------|----------|---|-----------|
| Kamar Komandan | 1 kamar | = | 1 orang |
| Kamar Perwira | 12 kamar | = | 20 orang |
| Kamar Scientist. | 1 kamar | = | 28 orang |
| Rumah sakit. | 2 kamar | = | 8 orang |
| Kamar Bintara | 12 kamar | = | 24 orang |
| Kamar Tamtama | 1 kamar | = | 64 orang |
| | | | <hr/> |
| | | | 145 orang |

Peralatan-Peralatan Tambahan:

Dalam rangka pelaksanaan survai ini, KRI BURUJULASAD akan dilengkapi dengan peralatan-peralatan tambahan sebagaimana yang tercantum dalam Memorandum of Procedures.

1 - 4 - 5. Prinsip Survai Lapangan.

Perhitungan-perhitungan sementara dan laporan-laporan kemajuan yang dicapai selama survai akan diselesaikan di kapal.

Periode pelaksanaan survai akan dibagi menjadi delapan tahap, dan tiap tahap lamanya 12 hari di lapangan, dua hari di pelabuhan untuk pengisian logistik/bahan bakar dan replenishment.

Pelabuhan-pelabuhan yang ditunjuk untuk supply bahan makanan/logistik/bahan bakar adalah Balikpapan, Ujung Pandang, Surabaya dan Benoa.

Dalam sesuatu hal yang terpaksa menyimpang dari ketentuan-ketentuan yang telah digariskan, kebijaksanaan diserahkan sepenuhnya kepada Komandan Satuan Tugas untuk kelancaran pelaksanaan survai.

1 - 4 - 6. Methode Survai.

1 - 4 - 6 - 1. Pemeruman.

- (1) Pemeruman akan dilakukan dengan menggunakan KRI BURUJULASAD.

Perum gema yang akan dipergunakan adalah sbb.:

Kelvin Hughes Deep Sea Echo sounder type MS26J.

Atlas Medium Depth Echo sounder type DESO-10.

NEC Shallow Water Echo sounder type NS-39, untuk kedalaman yang kurang dari 200 meter.

Sebagai tambahan, sebuah side scan sonar akan dipergunakan untuk menyelidiki kedangkalan-kedangkalan.

- (2) Spasi perum yang akan dipakai untuk daerah survai di sepanjang kedua selat tersebut adalah 1 mil.

Di sekitar Pulau Sekala, spasi perum adalah 0,5 mil.

Daerah IV (Area khusus), spasi perum yang akan dipakai adalah 200 meter dan 400 meter.

- (3) Kedalaman air dinyatakan dalam meter.

- (4) Muka Surutan dan Reduksi Pasut.

Surutan hanya dilaksanakan untuk kedalaman air yang kurang dari 200 meter.

Surutan yang dipergunakan adalah 4 (empat) konstanta utama, yang akan diperoleh dari analisa harmonis, data-data pasang surut dari 5 (lima) buah stasion pasut pantai di sekitar daerah survai

Perbedaan-perbedaan tinggi air yang disebabkan oleh perubahan musim pada tiap-stasion pasut, didapatkan dari Admiralty Tide Tables.

(5) Koreksi.

Koreksi kecepatan suara (sound velocity correction) dan koreksi putaran stylus (stylus revolution correction) akan mengoreksi kedalaman-kedalaman dari hasil pemeruman.

1 - 4 - 6 - 2. Penentuan Posisi.

Untuk penentuan posisi di daerah survai, dipakai suatu sistim kombinasi antara NNSS (Navy Navigation Satellite System) dan Loran C dalam rho-rho mode. Dalam sistim ini posisi-posisi fix dan posisi-posisi yang diberikan oleh Loran C, dipakai untuk interpolasi posisi-posisi diantara posisi-posisi fix yang diberikan oleh NNSS.

Untuk tujuan ini, suatu sistim penentuan posisi yang dinamakan a hybrid positioning system, yang terdiri dari sebuah pesawat NNSS, dua buah pesawat Loran C dan dua buah Komputer ukuran kecil (HITACHI, HITAC-10 dan INTERDATA model 70) akan dipergunakan (direncanakan). Sistim ini nantinya akan dihubungkan dengan gyro kompas dan Sallog kapal untuk mendapatkan data-data yang diperlukan.

Data-data yang diperoleh dari sistim kombinasi penentuan posisi ini akan didasarkan pada spheroid NWL-8D.

Untuk daerah khusus (Specified Area) Audister (SHIMADA RIKI) adalah alat yang akan dipergunakan untuk penentuan posisi.

Stasion-stasion Responder dari Audister telah dipilih di titik triangulasi (T.584) yang terletak di sebelah selatan Pulau Bali dan sebuah lagi di Pulau Nusa Penida, yang posisinya telah ditentukan sebelumnya waktu survai pendahuluan.

1 - 4 - 6 - 3. Penelitian Pasut.

(1) Stasion-stasion penelitian.

Menurut rencana semula, 5 (lima) buah stasion dipilih untuk penelitian pasut. Tetapi berdasarkan hasil-hasil penelitian selama survai pendahuluan, akhirnya diputuskan bahwa penelitian pasut hanya akan dilaksanakan di tiga tempat, yaitu di Donggala, Pulau Kalu Kalukuang dan Padang Baai.

(2) Methode Penelitian.

Untuk penelitian pasut, maka tiga type tide gauge akan dipergunakan, yaitu satu type Automatic tide gauge (a longterm Fuess = LTF), satu type pressure automatic tide gauge dan satu lagi TG-2A tide gauge (menggunakan vibrotron).

Tergantung pada keadaan tempat daerah penelitian maka salah satu dari LTF

atau pressure tide gauge akan didirikan dengan kombinasi dengan TG-2A tide gauge, untuk mencegah kekosongan data sebagai akibat kesalahan dari alat automatic tide gauge.

Sebagai tambahan, sebuah palem (tide pole) akan dipasang bersama-sama di dekat tide gauge untuk perbandingan.

1 - 4 - 6 - 4. Penelitian Arus Pasut.

(1) Stasion-stasion Penelitian.

Untuk penelitian arus pasut, maka empat stasion penelitian telah dipilih sebelumnya sesuai dengan rencana semula. Tetapi setelah dipertimbangkan kembali dan dipandang dari segi efisiensinya, maka telah diputuskan, bahwa penelitian arus pasut hanya akan dilaksanakan di dua tempat (stasion), sebuah di Sibbald Bank, yaitu di sebelah Barat-Daya Pulau Kalu Kalukuang dan yang sebuah lagi di Selat Lombok (di sebelah Timur Pulau Nusa Penida).

(2) Metode Penelitian.

Untuk Penelitian arus pasut, maka sebuah longterm self recording current meter akan dipakai, dan untuk menjaga kemungkinan tidak tercatatnya data, maka sebuah Ono's self recording current meter akan dipakai bersama-sama. Penelitian akan dilaksanakan pada kedalaman 10 meter dibawah permukaan air, dan data-data untuk periode satu bulan akan dapat diperoleh.

1 - 4 - 6 - 5. Contoh-Contoh Dasar Laut (Bottom Sampling).

Dari kedalaman air di daerah survai pada peta daerah tersebut adalah berkisar dari 70 meter sampai 3000 meter. Disesuaikan dengan kekuatan/kapasitas gulungan kawat dari Winch yang terdapat di kapal dan juga panjang dan garis tengah (diameter) kawat, yang akan dipakai, maka kedalaman maksimum untuk pengambilan contoh-contoh dasar laut, telah ditetapkan kira-kira 2000 meter.

Alat-alat yang akan dipergunakan untuk pengambilan contoh-contoh dasar laut adalah corer, snapper dan dredger.

Lokasi untuk pengambilan contoh-contoh dasar laut serta banyaknya posisi pengambilan, akan ditentukan di lapangan berdasarkan bentuk topografi dasar laut dan kedalaman air.

2. PELAKSANAAN OPERASI/SURVAI

2-1. Umum.

- (1) KRI BURUJULASAD beserta seluruh team survai termasuk team Jepang berangkat dari pelabuhan Tanjung Priok pada tanggal 15 Mei 1975 menuju daerah survai.
- (2) Pembagian daerah survai diatur kembali menjadi 5 (lima) bagian karena disesuaikan dengan kemampuan peralatan sbb:
 - Daerah I : Dari batas sebelah paling utara daerah survai sampai Majene.
 - Daerah II : Dari Majene sampai Pulau Kalu Kalukuang.
 - Daerah III : Dari Pulau Kalu Kalukuang sampai batas sebelah selatan Pulau Sekala.
 - Daerah IV : Dari sebelah Selatan Pulau Sekala sampai batas yang paling Selatan daerah survai.
 - Daerah V (khusus) : Di Selat Lombok (antara Pulau Nusa Penida dan Pulau Lombok).
- (3) Berhubung dengan sesuatu hal maka salah satu signal Loran C dari stasion Conson yang akan dipergunakan dalam roho-rho mode untuk penentuan posisi di Selat Makassar telah lenyap dari udara.
 - Oleh karena itu telah dipergunakan stasion Loran C di Okinawa dan stasion-stasion Decca PULSE-8 di sebelah Barat Laut Jawa sebagai penggantinya.
 - Sebagai tambahan di KRI BURUJULASAD telah dipasang peralatan Decca PULSE-8 receiver.

2-2. Jalannya Operasi/Survei.

Tahap Pertama, 15 Mei – 21 Mei 1975.

Selama periode ini, telah dipasang/didirikan sebuah stasion pasut di Donggala dan pengamatan sky wave di Area I juga dilaksanakan.

Signal Loran C dari SS3-Z (Yap Island) dan juga signal Loran C dari SS3-Y (Okinawa) dapat diterima di kapal, kadang-kadang penerimaan sangat lemah terutama pada waktu morning twilight dan evening twilight selama kurang lebih dua jam; dan hal ini ada hubungannya dengan keadaan ionosphere.

Tahap Kedua, 21 Mei – 3 Juni 1975.

Selama periode ini, pemeruman di Area I telah dilaksanakan dan telah mencakup kira-kira 50% dari Area I dengan jarak pemeruman ± 1.330 mil laut.

Penentuan posisi di Area I ini adalah dengan mempergunakan signal Loran C (SS3-Z) dan signal Loran C (SS3-Y) integrated dengan NNSS.

Tahap Ketiga, 7 Juni – 19 Juni 1975.

Pemeruman di Area I dilanjutkan.

Stasion pasut di Donggala dibongkar.

KRI BURUJULASAD berangkat menuju Ujung Pandang untuk memperbaiki Kelvin Hughes Deep Sea Echo sounder type MS 26J yang telah mengalami kerusakan berat.

Tahap Keempat, 19 Juni – 29 Juni 1975.

Dalam periode ini, pemeruman dilaksanakan di Area II dan III dengan mempergunakan Kelvin Hughes Navigation Echo sounder type MS 26 GKM. Recorder MS26 GKM diganti dengan recorder MS 26J.

Sebuah stasion pasut telah dipasang/didirikan di Pulau Kalu Kalukuang dan penelitian arus pasut telah dilaksanakan dengan pemasangan current meter type NC.

Penentuan posisi di daerah survai ini adalah dengan menggunakan PULSE-8 (stasion Belitung dan Balong) integrated dengan NNSS.

Dalam tahap ini jarak pemeruman di Area I dan II telah mencapai kurang lebih 1500 mil laut.

Tahap Kelima, 3 Juli – 15 Juli 1975.

KRI BURUJULASAD melanjutkan pemeruman di Area IV, III, II dan I. Sebuah stasion pasut telah didirikan/dipasang di Padang Baai. Dalam tahap ini telah diadakan pengambilan contoh-contoh dasar laut dan juga data-data arus pasut di Area III.

Pemeruman di Area I telah mencapai jarak pemeruman kira-kira 3500 mil laut, sedang pemeruman di Area III telah mencapai kira-kira 90% dengan jarak pemeruman kira-kira 2200 mil laut pada akhir tahap ini.

Tahap Keenam, 18 Juli – 30 Juli 1975.

KRI BURUJULASAD mengadakan pemeruman di Area II, III dan IV dan juga mengadakan pemeruman kembali dan investigation di Area I dan III. Dalam periode ini telah dipasang stasion arus di Selat Lombok, sebelah Timur Pulau Nusa Penida. Pembongkaran stasion pasut dan stasion arus masing-masing di Pulau Kalu Kalukuang dan di Sibbald Bank.

Pada akhir tahap ini, pemeruman di Area I telah selesai seluruhnya dan meliputi/mencapai ± 3061 mil laut jarak pemeruman.

Tahap Ketujuh, 3 Agustus – 14 Agustus 1975.

KRI BURUJULASAD melanjutkan pelaksanaan pemeruman dan juga pemeruman kembali di Area II, III dan IV.

Current meter yang dipasang di sebelah Timur Pulau Nusa Penida ternyata hilang, kemudian diganti dengan sebuah current meter lain, tetapi ternyata yang baru dipasang ini juga hilang. Dalam periode ini stasion-stasion Audister Responder telah dipasang/didirikan masing-masing di Bukit Melanting (Pulau Bali) dan di Bukit Tunjuk (Pulau Nusa Penida).

Pencarian dua buah current meter yang hilang dengan mempergunakan sonar dan wire sweeping mengalami kegagalan.

Dalam tahap ini, pemeruman di Area II, III dan IV telah selesai seluruhnya dengan mencapai jarak pemeruman \pm 3785 mil laut.

Tahap Kedelapan, 18 Agustus – 28 Agustus 1975.

Pemeruman di Area V (Daerah Khusus) telah mulai dilaksanakan. Audister telah dipergunakan untuk penentuan posisi di daerah ini. Usaha untuk pencarian dua buah current meter yang hilang tidak memberikan hasil.

Berhubung ombak besar dan keadaan cuaca sangat jelek, pemeruman kadang-kadang harus dihentikan dan KRI BURUJULASAD berlindung dan berlabuh jangkar di Labuan Po.

Pada tanggal 27 Agustus 1975, pemeruman di Area V telah selesai seluruhnya dan mencapai/meliputi \pm 588 mil laut jarak pemeruman. Pembongkaran dua buah stasion Audister Responder dan stasion pasut di Padang Baai segera dilaksanakan. KRI BURUJULASAD kemudian menuju Benoa untuk pengisian logistik, sekaligus untuk replenishment.

KRI BURUJULASAD berangkat dari Benoa menuju Jakarta dan pada tanggal 2 September 1975 tiba di Tanjung Priok.

Kronologis Kegiatan.

10 Mei – 14 Mei 1975.

- Persiapan untuk berlayar/operasi.

15 Mei 1975.

- Berangkat dari Tanjung Priok menuju Donggala.

16 Mei – 17 Mei 1975.

- Dalam pelayaran menuju Donggala.

18 Mei 1975.

- Testing kesiapan peralatan.
- Dalam pelayaran menuju Donggala.

19 Mei 1975.

- Tiba di Donggala.
- Pemasangan stasion pasut di Donggala.

20 Mei 1975.

- Berangkat menuju daerah survai.
- Pemeruman dilaksanakan di Area I.

21 Mei 1975.

- Dalam pelayaran menuju Donggala.

22 Mei – 23 Mei 1975.

- Pengisian logistik dan replenishment di Balikpapan.

24 Mei – 26 Mei 1975.

- Pemeruman dilanjutkan di Area I.

27 Mei 1975.

- Berangkat menuju Balikpapan.

28 Mei 1975.

- Pemasangan Decca PULSE-8 Receiver di KRI BURUJULASAD di Balikpapan.

29 Mei – 3 Juni 1975.

- Pemeruman dilanjutkan di Area I.

4 Juni – 6 Juni 1975.

- Pengisian logistik dan replenishment di Balikpapan.
- Pengamatan sky wave.
- Pemasangan timing unit Decca PULSE-8 receiver di kapal.
- Inspeksi oleh KADISHIDRAL dan Team Jepang ke kapal.

7 Juni – 11 Juni 1975.

- Pemeruman dilanjutkan di Area I.

12 Juni 1975.

- Pembongkaran stasion pasut di Donggala.

13 Juni 1975.

- Pemeruman dilanjutkan di Area I.

14 Juni 1975.

- Dalam pelayaran menuju Ujung Pandang.

15 Juni 1975.

- Tiba di Ujung Pandang.
- Memperbaiki transformer Deep Sea Echo sounder.

16 Juni – 18 Juni 1975.

- Pengisian logistik dan replenishment di Ujung Pandang.
- Perbaikan-perbaikan kecil mesin kapal.
- Pemasangan Atlas DESO-10 Echo sounder.

19 Juni 1975.

- Berangkat dari Ujung Pandang menuju Area III.

20 Juni 1975.

- Pemasangan/mendirikan stasion pasut di Pulau Kalu Kalukuang.

21 Juni 1975.

- Pemeruman di Area III dengan memakai Kelvin Hughes Navigation Echo sounder.
- Atlas DESO-10 Echo sounder tidak dapat dipergunakan.

22 Juni – 26 Juni 1975.

- Pemeruman dilanjutkan di Area III.

27 Juni 1975.

- Pemeruman di Area III.
- Pemasangan stasion arus di Area III pada posisi $05^{\circ} 29',7$ S— $117^{\circ} 25',7$ T.

28 Juni – 29 Juni 1975.

- Pemeruman di Area III.
- Berangkat menuju Surabaya.

30 Juni 1975.

- Tiba di Surabaya.

1 Juli – 2 Juli 1975.

- Pengisian logistik dan replenishment di Surabaya.

3 Juli 1975.

- Berangkat dari Surabaya menuju Padang Baai.

4 Juli 1975.

- Dalam pelayaran menuju Padang Baai.

5 Juli 1975.

- Pemasangan stasion pasut di Padang Baai.

6 Juli 1975.

- Pemeruman dimulai di Area IV.

7 Juli 1975.

- Pemeruman diteruskan ke Area III.
- Pengambilan contoh-contoh dasar laut di Area III.

8 Juli 1975.

- Pemeruman di Area III.

9 Juli 1975.

- Pemeruman diteruskan ke Area IV.

10 Juli 1975.

- Pemeruman di Area III.

11 Juli – 15 Juli 1975.

- Pemeruman diteruskan di Area II dan I.

16 Juli – 18 Juli 1975.

- Pengisian logistik dan replenishment di Ujung Pandang.

19 Juli – 20 Juli 1975.

- Pemeruman di Area II.

21 Juli 1975.

- Pemeruman di Area II dan III.

22 Juli 1975.

- Pemeruman di Area II dan III.
- Pemasangan stasion arus No.2 di posisi $05^{\circ} 47',1S - 115^{\circ} 47',2 T$.
- Penggantian dari stasion PULSE-8 menjadi SS3-Z dan PULSE 8-2.

23 Juli – 25 Juli 1975.

- Pemeruman dilanjutkan di Area IV, III dan II.

26 Juli 1975.

- Pemeruman di Area I dan II.

27 Juli – 29 Juli 1975.

- Pemeruman di Area III.

30 Juli – 2 Agustus 1975.

- Pengisian logistik dan replenishment di Ujung Pandang.
- Inspeksi oleh KADISHIDRAL dan team Jepang ke kapal.

3 Agustus – 4 Agustus 1975.

- Pemeruman di Area II dan III.

5 Agustus – 10 Agustus 1975.

- Sounding di Area IV
- Pencarian current meter.

11 Agustus 1975.

- Memasang/mendirikan stasion Audister Responder 1 di Pulau Bali dan Responder 2 di Pulau Nusa Penida.

12 Agustus – 13 Agustus 1975.

- Percobaan kesiapan dan cara bekerjanya Audister di daerah survai.

14 Agustus 1975.

- Pencarian dua buah current meter dengan mempergunakan sonar dan wire sweeping diulangi lagi, tetapi tidak berhasil diketemukan.
- Berangkat menuju Benoa.

15 Agustus – 16 Agustus 1975.

- Pengisian logistik dan replenishment di Benoa.
- Istirahat.
- Kunjungan oleh Chairman dari Malacca Strait Council ke kapal.

17 Agustus 1975.

- Replenishment di Benoa.
- Hari Ulang Tahun Kemerdekaan R.I. yang ke 30.

18 Agustus – 23 Agustus 1975.

- Pemeruman dilanjutkan di Area V.

24 Agustus 1975.

- Pencarian dua buah current meter yang hilang diulangi lagi tetapi tidak diketemukan.

25 Agustus – 26 Agustus 1975

- Pemeruman di Area V.

27 Agustus 1975.

- Pembongkaran kedua stasion Audister Responder di Pulau Bali dan Pulau Nusa Penida dan stasion Pasut di Padang Baai.
- Menuju Benoa untuk replenishment.

28 Agustus 1975.

- Pengisian logistik dan replenishment di Benoa.
- Debarkasi team Jepang dari kapal.
- Kunjungan Director IHB Commodore D.C. Kapoor didampingi oleh KADISHIDRAL dan KASURTA ABRI ke kapal.

29 Agustus 1975.

- Replenishment di Benoa.

30 Agustus 1975.

- Berangkat dari Benoa menuju Jakarta.

31 Agustus – 1 September 1975.

- Dalam pelayaran menuju Jakarta.

2 September 1975.

- Tiba di Tanjung Priok, Jakarta.

2 - 3. Daftar Nama-Nama Team Survai.

| | | | |
|----|----------------------------|---|--------------------------|
| a. | May. Laut Drs. M.J. Sitepu | - | Dinas Hidrografi TNI-AL. |
| b. | May. Laut Achmad Suwandi | - | " " |
| c. | May. Laut Sujadi | - | " " |
| d. | Kpt. Laut M. P. Silaban | - | " " |
| e. | Kpt. Laut Suarno | - | " " |
| f. | Kpt. Laut Gunadi Gan | - | " " |
| g. | Kpt. Laut Asfar Ismael | - | " " |
| h. | Kpt. Laut Driyo Utomo | - | " " |
| j. | Kpt. Laut C.M. Sitohang | - | " " |

| | | |
|-----|---------------------------|----------------------------|
| k. | Kpt. Laut Nuchman | - Dinas Hidrografi TNI-AL. |
| l. | Lettu Laut J. Hasibuan | - " - |
| m. | Lettu Laut Rianoe Bunet | - " - |
| n. | Lettu Laut Mulyanto | - " - |
| o. | Lettu Laut Moch. Djaelani | - " - |
| p. | Lettu Laut Mukidin | - " - |
| q. | Ir. Sem Saimima | - " - |
| r. | Ir. Frans Supit | - " - |
| s. | Bonar Situmorang | - " - |
| t. | Djoko Tjahjadi | - " - |
| u. | Serda Pelaut Sumaryo | - " - |
| v. | Serda Pelaut Saadi | - " - |
| w. | Serda Pelaut Kamisan | - " - |
| x. | Serda Rawat Dudung | - " - |
| y. | Nakidi | - " - |
| z. | Basimin | - " - |
| aa. | P. Sunuruto | - " - |
| bb. | Abu Bakar | - " - |
| cc. | Age Busono | - " - |
| dd. | Kopda Tulis Unpaper | - " - |

Daftar Nama-Nama Perwira Kapal (KRI BURUJULASAD).

| | | |
|----|--------------------------|----------------------------|
| a. | May. Laut A. Wungkana | - Dinas Hidrografi TNI-AL. |
| b. | May. Laut Marsono P. | - " - |
| c. | May. Laut Syahrim Han | - " - |
| d. | Kpt. Laut Soebekti | - " - |
| e. | Kpt. Laut Slamet Sudjono | - " - |
| f. | Lettu Laut Suherman Udia | - " - |
| g. | Lettu Laut Subandy | - " - |
| h. | Lettu Laut Mintardjono | - " - |
| j. | Letda Laut F.R. Tjahjadi | - " - |

Daftar Nama-Nama Team Jepang.

| | | |
|----|------------------|--|
| a. | Mr. T. Uchino | — Hydrographic Department, of Japan |
| b. | Mr. S. Kozawa | — " — |
| c. | Mr. M. Kawanabe | — " — |
| d. | Mr. K. Shimizu | — " — |
| e. | Mr. T. Imanishi | — " — |
| f. | Mr. S. Uetake | — " — |
| g. | Mr. K. Ochiai | Malacca Strait Council— |
| h. | Mr. T. Ogata | — " — |
| j. | Mr. A. Sakai | SENA Company |
| k. | Mr. I. Tsudome | Tokyo Shibaura Electric Company |
| l. | Mr. S. Aoyama | Furuno Electric Company (Engineer of Survey Equipment). |
| m. | Mr. Y. Arita | Tokyo Shibaura Electric Company |
| n. | Mr. A. Matsumoto | Ishikawajima Harima Heavy Industries Company |
| o. | Mr. T. Sekiguchi | CINESELL Co. |
| p. | Mr. K. Sato | CINESELL Co. |
| q. | Mr. G.M. Joris | Interpreter. |

2 - 4. Operasi Lapangan.

2 - 4 - 1. Penentuan Posisi.

Suatu cara yang disebut automated hybrid system dan Audister dipergunakan untuk penentuan posisi di daerah survai.

Penentuan posisi dengan Automated hybrid positioning system ini terdiri dari NNSS dan Loran C receiver dan adalah yang pertama kali dipakai didalam survai Selat Lombok - Makassar dan pembuatannya diselesaikan pada akhir tahun 1974.

Chains station Loran C di Pasific barat adalah SS3 (Yap) dan chains Loran C yang meliputi Thailand dan Vietnam Selatan adalah SH3 (Conson).

Signal dari kedua stasion Loran C tersebut telah dipilih sebelumnya untuk penentuan posisi di daerah survai Selat Lombok/Makassar.

Sebelum pelaksanaan survai dimulai, secara mendadak sejak tanggal 2 Mei 1975, chain SH3 tidak beroperasi lagi dan signal dari stasion Loran C tersebut lenyap dari udara. Menurut rencana semula, salah satu signal yaitu dari stasion Loran C chain SH3 akan dipergunakan/dimonitor untuk survai Selat Lombok/Makassar. Sebagai akibat dari lenyapnya signal dari stasion Loran

C SH3 chain, maka perlu diambil tindakan/perencanaan segera, untuk menggantikannya setelah pelaksanaan survai dimulai.

Sebagaimana telah diketahui sejak bulan Desember 1974 di sebelah Barat Laut Jawa telah didirikan/beroperasi stasion-stasion PULSE-8 yaitu chain yang dipergunakan untuk penentuan posisi di laut. Team survai telah memutuskan untuk memakai chain tersebut sebagai pengganti chain SH3 setelah mendapat persetujuan dari Pemerintah Indonesia dan Pemerintah Jepang.

PULSE-8 receiver yang juga dapat dipergunakan dalam rho-rho mode, dikirimkan dari London dan tiba di daerah survai pada akhir bulan Mei 1975. Alat-alat ini dipasang di kapal survai dan dipakai untuk penentuan posisi di bagian tengah dan sebelah selatan dari daerah survai.

Di bagian Utara daerah survai untuk penentuan posisi, pengukuran dengan mempergunakan signals dari stasion Loran C SS3 chain, sedangkan chain SH3 tidak dipergunakan sama sekali.

Cara penggunaan sistim ini secara garis besarnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

2 - 4 - 1 - 1. Sistim Hybrid.

2 - 4 - 1 - 1 - 1. Komposisi.

Gambar 1 adalah denah dari komposisi sistim ini.

Bagian atas merupakan unit NNSS dan bagian bawah adalah unit Loran C. Sedangkan bagian yang tengah adalah interface gyro compass dan log. Komputer (A) dan (B) berfungsi menghitung posisi yang diterima dari satelit dan dari Loran C secara bergantian. Kedua Komputer tersebut digabungkan dengan interface dan saling memberikan informasi yang diperlukan. Masing-masing komputer dilengkapi dengan sub sistim yang bekerja secara terpisah, hingga kemungkinan tidak bekerjanya salah satu sistim dapat dicegah.

Bagian utama sistim ini terdiri dari: NNSS receiver ZS 2999 E (produksi Toshiba), electronic computer (A) HITAC-10 (produksi Hitachi), penerima Loran C LR-10 RR (produksi Furuno), rubidium Oscillator 5065 A (produksi Hewlet-Packard) dan electronic computer (B) INTERDATA Model 70.

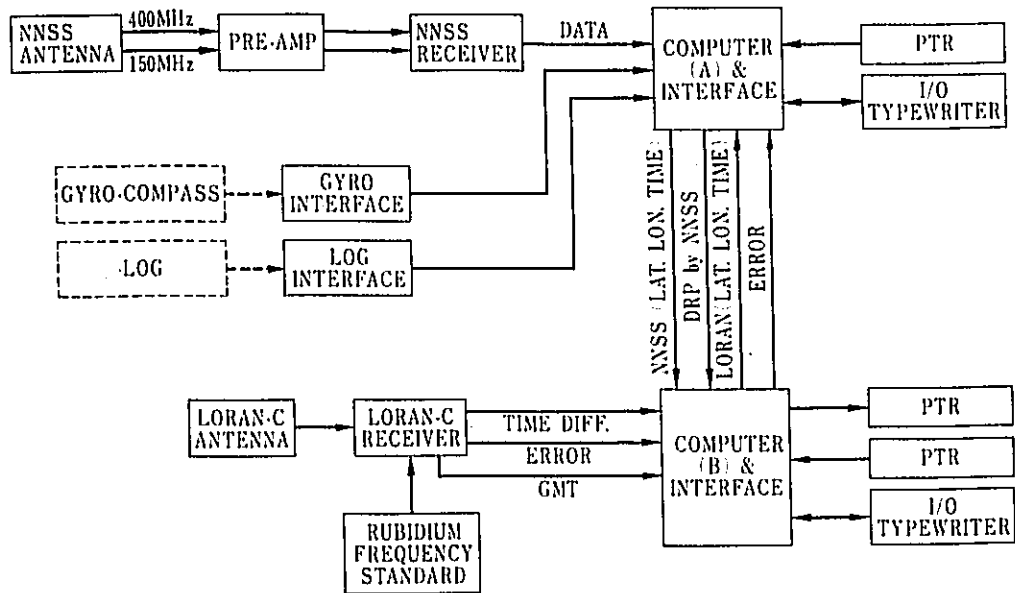


Fig. 1. Block Diagram of Hybrid positioning System

2 - 4 - 1 - 1 - 2. Cara Kerja Tiap Unit.

(1) Penerima NNSS dan Pengolah Data.

Pesawat penerima NNSS dapat menerima signal dari satelit pada frekwensi 150 MHz dan 400 MHz.

Frekwensi Doppler dari signal yang 400 MHz dipergunakan untuk perhitungan posisi, dan yang berfrekwensi 150 MHz dipergunakan untuk koreksi kesalahan yang ditimbulkan oleh refraksi rambatan gelombang radio di ionospher. Oscilator yang dipasang dipergunakan sebagai standard untuk pengukuran frekwensi Doppler sampai pada ketelitian 1×10^{-10} . Pengukuran frekwensi Doppler dengan pesawat ini dikerjakan selama 24 detik, dan dapat mengukur terus menerus, maksimum sebanyak 40 kali.

Fig. 2 adalah diagram penerima NNSS, khusus untuk frekwensi yang lebih besar dari 150 MHz.

Pesawat ini menerima signal satelit dan menghitung perubahan frekwensi Doppler dari signal yang diterima.

Juga menerima data orbit satelit yang dipancarkan tiap 2 menit dan mengirimkannya ke computer (A) bersamaan dengan Doppler Count dan waktu signal. Selanjutnya computer (A) menghitung posisi atas dasar data yang diterima dan data awal yang mula-mula dikirimkan.

Untuk menghitung posisi perlu diberikan data awal pesawat penerima. Setelah melaksanakan penghitungan, selanjutnya computer akan memberikan hasilnya.

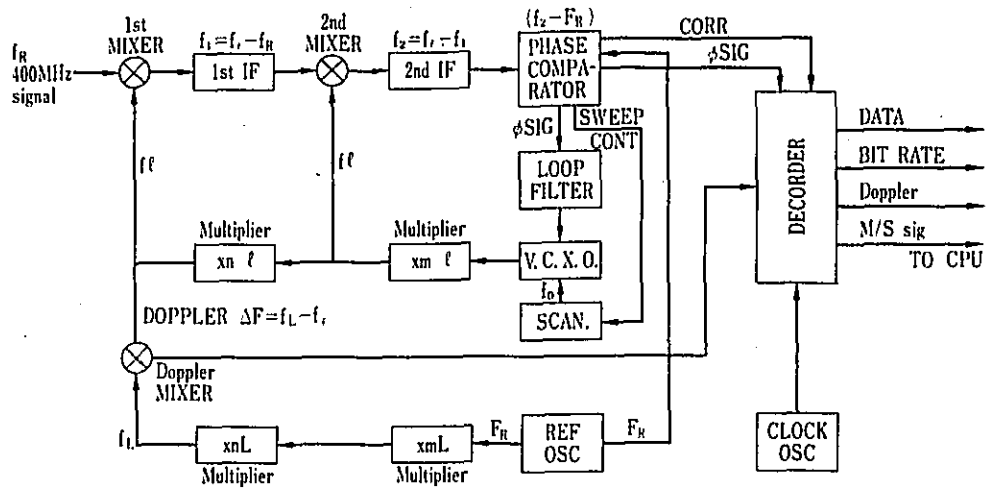


Fig. 2. Block Diagram of NNSS Receiver

Perubahan-perubahan yang terjadi selama data posisi diolah, akan merupakan koreksi terhadap hasil akhir dan dikerjakan sesuai dengan 3 metode yang tersebut ini:

- (i) Loran C mode: Lintang dan bujur yang dihitung dari data signal Loran C diterima dari computer (B) melalui interface.
- (ii) Gyro-log mode: Perubahan haluan dan kecepatan kapal yang terjadi selama pengolahan data posisi diberikan oleh giro kompas dan log kapal, merupakan koreksi bujur dan lintang.
- (iii) Manual mode: Posisi duga, haluan duga dan kecepatan dimasukkan secara manual melalui typewriter yang selanjutnya akan memperbaiki lintang dan bujur yang dihitung.

Tiga mode tersebut akan bekerja sesuai instruksi yang diberikan.

Kalau dua instruksi diberikan maka urutan pelaksanaannya adalah (i), (ii) dan (iii).

Dalam hal computer (A) menerima data Loran C tidak baik, penghitungan posisi dengan Loran C mode terhenti, dan penghitungan dipindahkan kepada mode yang lain sesuai dengan urutan modeny. Sebaliknya computer (A) akan kembali mengirimkan data posisi kepada computer (B).

Kalau Loran C kembali pada keadaan normal, computer (A) secara otomatis akan menghentikan perhitungan dan kembali ke Loran C mode.

Fungsi computer program untuk penentuan posisi NNSS adalah sbb:

- (i) membuat input data Doppler, data orbit dan data haluan.
- (ii) membuat input posisi yang ditentukan oleh Loran C dari computer (B).
- (iii) mengerjakan perhitungan posisi.
- (iv) membuat output tentang hasil perhitungan posisi dan dikirim ke typewriter dan ke computer (B).
- (v) menghitung kembali posisi karena adanya perubahan-perubahan tinggi antenna, kecepatan kapal dan haluan.
- (vi) data output yang dikirim ke typewriter adalah:
waktu penentuan posisi, lintang, bujur, tinggi antena, kecepatan dan haluan kapal, sudut tinggi pada waktu satelit berada pada jarak yang terdekat, jumlah pengukuran, nomor satelit, mode penghitungan (Loran C mode, gyro-log atau manual mode), data orbit satelit dan Doppler Count.

(2) Penerima Loran C dan pengolahan data.

Penerima Loran C yang tergabung dalam sistim ini berfungsi untuk melaksanakan penghitungan/pengukuran dengan sistim hiperbolik biasa. Tetapi karena sistim yang dipakai adalah sistim kombinasi, maka yang dikerjakan adalah pengukuran dari 2 jarak. Sifat pengukuran 2 jarak tersebut adalah sbb.:

- (i) Karena tempat kedudukan dari posisi kapal merupakan lingkaran-lingkaran dengan interval 0,1 microsekon atau 30 meter, maka jarak antara posisi yang diukur dan stasion pemancar Loran C akan didapat dengan teliti.
- (ii) Posisi dapat ditentukan bila didapat jarak dari 2 stasion dari 3 atau 5 stasion pemancar Loran C. Karenanya memungkinkan untuk memilih pasangan stasion-stasion yang dapat memotong lingkaran garis posisi dengan sudut yang baik, hingga daerah yang dicakup oleh gugus stasion ini lebih luas dibanding dengan pemakaian hiperbolik biasa.
- (iii) Meskipun demikian jarak yang didapat masih dalam bentuk satuan waktu. Hanya jarak yang kurang dari 10 microsekon saja yang didapat dengan sempurna.

Karena pengukuran diadakan secara terus menerus maka tiap perubahan gerak kapal dapat diketahui melalui jarak-jarak terhadap stasion-stasion Loran C tersebut.

Berdasarkan hal yang diatas, dalam penentuan jarak ini, posisi kapal selama diadakan pengukuran perlu dimasukkan sebagai harga awal dengan cara/metode yang lain. Kerananya sistim ini disebut juga metode penentuan posisi relatif.

Setelah stasion-stasion pemancar dipilih dan phase signalnya dicocokkan, pesawat penerima Loran C secara otomatis akan terus mengikuti signal tersebut, dan memberikan hasil pengukuran setiap 0,1 mikrosekon dan selanjutnya mengirimkannya ke computer (B). Ketelitian rubidium oscilator dalam mengolah signal yang diterima adalah 0,1 mikrosekon/5 jam, yang dianggap sebagai ketelitian yang cukup baik dalam sistim kombinasi dengan NNSS.

Gambar 3, Computer (B) yang dihubungkan dengan penerima Loran C mendapat data lintang dan bujur dengan data waktu pada saat itu dari Computer (A) yang dihubungkan dengan NNSS.

Computer (B) kemudian menghitung jarak kapal ke stasion-stasion Loran C menurut rumus

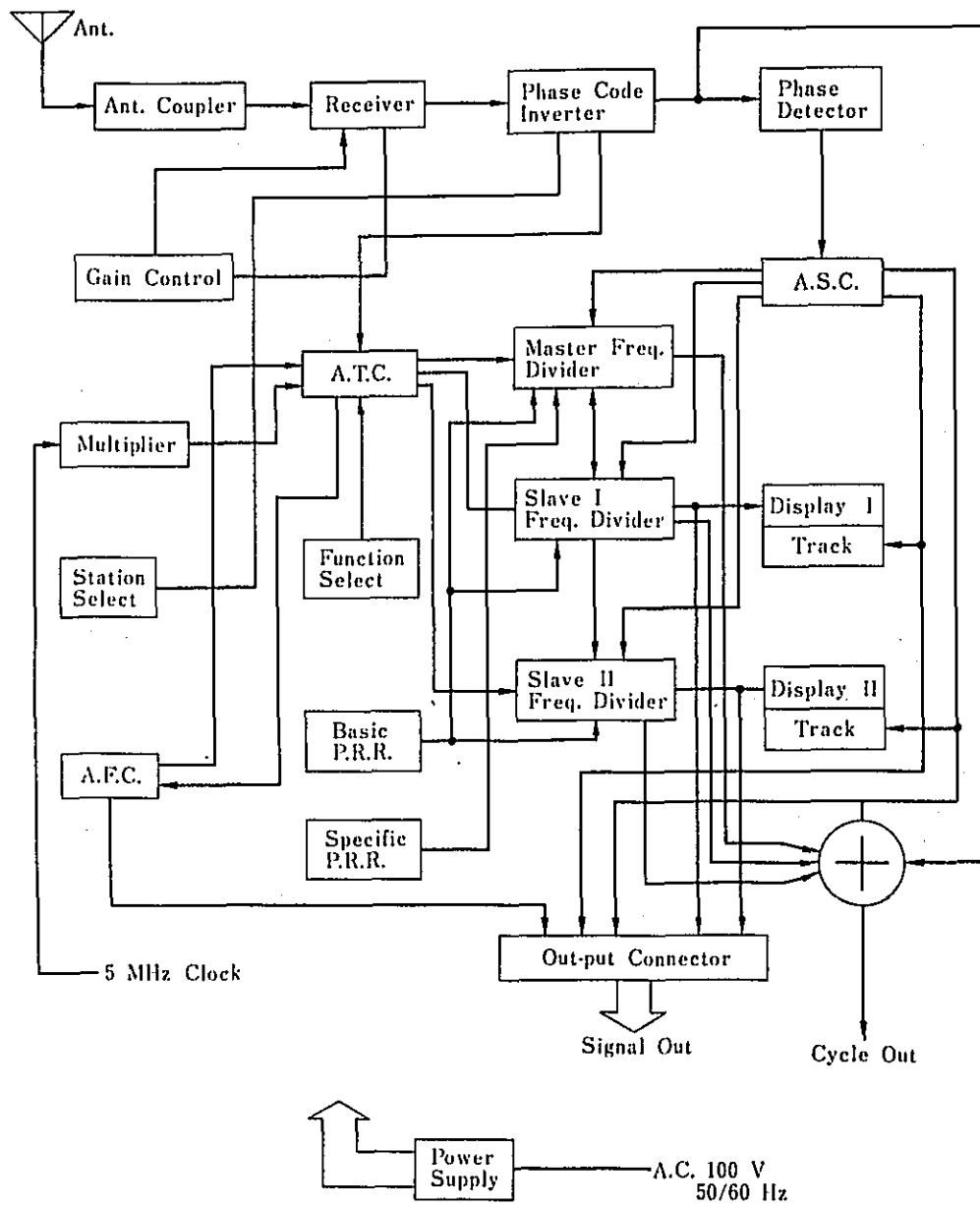


Fig. 3. Block Diagram of Loran C Receiver

Lambert dengan menggunakan harga lintang dan bujur dari Loran C yang diterima terdahulu.

Disamping itu, harga yang dihitung oleh Loran C, t_0 , dikirim dan disimpan dalam Computer (B).

Sewaktu kapal bergerak, harga yang dihitung oleh Loran C berubah menjadi t_1 dan jumlah perubahan adalah $\Delta t = t_0 - t_1$ yang sama dengan jumlah perubahan jarak antara kapal terhadap stasion-stasion Loran C.

Karenanya, dengan menjumlah harga ini terhadap jarak-jarak yang didapat pada awal perhitungan, jarak kapal terhadap stasion-stasion pemancar pada saat perhitungan dapat diketahui, yaitu dengan pengetrapan rumus dibawah ini.

$$D = D_0 + C \cdot \Delta t.$$

D_0 = jarak yang didapat pada awal perhitungan.

C = kecepatan gelombang radio.

D = jarak antara kapal dan stasion Loran C.

Konstanta yang dipakai dalam perhitungan diatas adalah:

- (i) jari-jari bumi : $a = 6378.166000$ km.
 $b = 6356.784283$ km.

- (ii) Kecepatan bumi: $f = 1/298,3$.

- (iii) Kecepatan rambat gelombang radio: $299692,9$ km/det.

Lokasi stasion Loran C yang digunakan di daerah lautan Pasific Barat adalah seperti tercantum pada Daftar 1.

Daftar 1.

| STATION | LOCATION | LATITUDE | LONGITUDE |
|---------|------------------------------|------------------|-------------------|
| SS3-M | IO JIMA (JAPAN) | 24° 48' 04".22 N | 141° 19' 29".44 E |
| SS3-W | MINAMI-TORI SHIMA (JAPAN) | 24° 17' 07".79 N | 153° 58' 53".72 E |
| SS3-Y | HOKKAIDO (JAPAN) | 42° 44' 37".08 N | 143° 43' 10".50 E |
| SS3-Y | OKINAWA (JAPAN) | 26° 36' 24".79 N | 128° 08' 55".99 E |
| SS3-Z | YAP | 09° 32' 45".84 N | 138° 09' 55".05 E |

Umumnya, dalam penggunaan Loran C pada jarak yang sangat jauh dari stasiun-stasiunnya, signal-signal yang diterima adalah pantulan gelombang ionosphere (sky wave).

Dalam hal ini, tentunya harus diberikan koreksi berdasarkan perbedaan rambat gelombang.

Karena ketinggian ionosphere yang memantulkan signal Loran C merupakan fungsi waktu sesuai dengan ketinggian waktu, maka harga koreksi pada sky wave tersebut merupakan fungsi waktu juga.

Computer (B) dalam sistim ini dapat mengolah persamaan kwadrat dari data sky wave yang terdahulu dan koreksi sky wave untuk disimpan dalam memorynya.

Data-data awal perlu diberikan kepada Computer (B) seperti misalnya, tanggal dan waktu (GMT dan waktu setempat), nama stasiun, metode pencatatan, pencatatan dan posisi duga. Selanjutnya Computer mulai mengolah data.

Dengan mengikuti penerimaan signal Loran C maka dapat diketahui perubahan data dalam tiap 10 mikrosekon yang selanjutnya Computer akan membuat koreksi dan mentrapkannya. Bila signal yang diterima tersebut adalah yang melalui sky wave, maka hanya koreksi yang diperlukan perlu dihitung.

Posisi kapal (lintang dan bujur) yang didapat dari suatu seri perhitungan dengan mempergunakan data yang telah diperbaiki, juga haluan kapal, kecepatan dan jarak tempuh berdasarkan hasil yang terdahulu, dicetak pada paper tape dengan interval yang telah ditentukan. Data Loran C yang diterima (raw data) di "punch pada tape" dengan interval yang dikehendaki untuk maksud off-line processing.

Bila signal dari satellite datang dan pada saat itu penentuan posisi berdasarkan Loran C sedang dikerjakan, Computer (B) akan menyimpan data Loran C dalam memorynya sampai Computer (A) mengirimkan hasil posisi dari signal signal satellite ke Computer (B) untuk digunakan dalam proses penghitungan kembali. Lintang dan bujur yang didapat dari NNSS dipakai sebagai harga awal (initial) untuk posisi Loran C selanjutnya dan sebagai dasar bagi perhitungan posisi Loran C.

Data yang diterima dari Loran C dan disimpan dalam memorynya selama signal dari satellite diterima, pada saat itu juga posisi kapal dihitung.

Fungsi program perhitungan untuk penentuan posisi Loran C adalah sebagai berikut:

- (i) Membuat input pengukuran dan waktu yang dihitung dari Loran C.
- (ii) Membuat input pengukuran awal (initial) seperti stasiun Loran C, posisi duga, koreksi sky wave, interval waktu pencetakan dan lain-lain.
- (iii) Menghitung posisi setiap menit dan mengirimkannya sebagai output kepada typewriter dalam interval waktu yang telah ditentukan (misalnya dalam 1, 2 atau 5 menit).

Data output ini adalah: waktu penentuan posisi, lintang, bujur, harga Loran C yang diukur, harga koreksi sky wave, kecepatan kapal, haluan dan jarak yang ditempuh oleh kapal.

- (iv) Membuat input data posisi dari computer (A) pada waktu pengukuran NNSS dan mengerjakan penghitungan kembali dengan menggunakan data posisi sebagai referensi dan membuat output hasil kepada typewriter.
- (v) Membuat output data posisi Loran C ke Computer (A) seperti waktu, lintang dan bujur.
- (vi) Membuat output pengukuran-pengukuran Loran C pada interval waktu yang ditentukan (tiap 5, 10 dan 30 detik) kepada paper tapepuncher bersama dengan waktu yang diukur.
- (vii) Mengikuti perbedaan pengukuran Loran C dan membuat koreksi tiap 10 mikrosecond (kira-kira dalam jarak 3 kilometer).

Perbandingan signal dan noise dari Loran C di daerah survai sangat tidak menentu selama waktu matahari terbit dan terbenam. Pada waktu matahari terbit, selama beberapa hari pengukuran sky wave tidak dapat dikerjakan selama 1½sampai 2 jam.

Sebaliknya, pengukuran selama matahari terbenam tidak menunjukkan kesukaran yang berarti. Karena signal Loran C yang dapat diterima di daerah tersebut adalah sky wave, pengukuran pada posisi tetap dilakukan sewaktu kapal lego jangkar di daerah survai dengan tujuan untuk mendapatkan harga koreksi sky wave. Daftar 2 menunjukkan koeficient persamaan kwadrat untuk mendapatkan harga koreksi sky wave pada waktu processing, di daftar menurut tanggal dan waktu pengukuran, stasion Loran C dan kelompok waktu pengukuran sesuai dengan persamaan kwadrat yang harus diterapkan.

Daftar 2.

| Place name | Balikipapan | Balikipapan | Kalu Kalukuang | Ujung Pandang |
|---------------------------|---|---|---|----------------------------|
| Lat. & Long. (approx.) | 1° 15.7' S 116° 47.8' E | 1° 15.7' S 116° 47.81' E | 5° 09.9' S 117° 38.6' E | 5° 09.5' S 119° 28.9' E |
| Date of measurement | May 23rd - 24th | June 4th - 5th | June 20th - 21st | July 15th - 16th |
| SS3-Y | 16 ^h 00 ^m - 20 ^h 50 ^m | 16 ^h 00 ^m - 20 ^h 40 ^m | 16 ^h 00 ^m - 20 ^h 40 ^m | |
| Constant term | 3308.6101 | 2859.2026 | -849.516 | |
| 1st order term | -677.62672 | -581.56084 | 221.9963 | |
| 2nd order term | 53.092633 | 45.98315 | -20.072670 | |
| 3rd order term | -1.8370364 | -1.613096 | 0.7998696 | |
| 4th order term | 0.0236516 | 0.0211736 | -0.0118729 | |

(Daftar 2, continued)

| | | | | |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | $20^h 50^m - 10^h 50^m$ | $20^h 40^m - 11^h 00^m$ | $20^h 40^m - 11^h 00^m$ | |
| Constant term | 3500.3794 | 2815.2368 | 3152.001 | |
| 1st order term | -492.63901 | -388.17935 | -441.4362 | |
| 2nd order term | 26.584372 | 20.83937 | 23.56505 | |
| 3rd order term | -0.6398480 | -0.500115 | -0.5605772 | |
| 4th order term | 0.0057917 | 0.0045230 | 0.0050128 | |
| | $10^h 50^m - 16^h 00^m$ | $11^h 00^m - 16^h 00^m$ | $11^h 00^m - 16^h 00^m$ | |
| Constant term | 3133.6966 | -328.45768 | 491.857 | |
| 1st order term | -945.03935 | 109.61851 | -145.9293 | |
| 2nd order term | 108.63071 | -10.49663 | 17.40949 | |
| 3rd order term | -5.4928710 | 0.453957 | -0.8820924 | |
| 4th order term | 0.1031498 | -0.0075007 | 0.0161959 | |
| SS3-Z | $15^h 00^m - 22^h 20^m$ | $16^h 10^m - 22^h 50^m$ | $17^h 40^m - 21^h 30^m$ | $18^h 00^m - 22^h 50^m$ |
| Constant term | -806.07570 | -3724.1007 | -388.453 | -1047.107 |
| 1st order term | 182.55059 | 790.236797 | 64.512 | 192.2845 |
| 2nd order term | -14.948409 | -61.639995 | -3.133948 | -12.68236 |
| 3rd order term | 0.5357452 | 2.122166 | 0.049797 | 0.3725179 |
| 4th order term | -0.0070850 | -0.027220 | 0.000064 | -0.0041184 |
| | $22^h 20^m - 09^h 30^m$ | $22^h 50^m - 09^h 30^m$ | $21^h 30^m - 09^h 50^m$ | $22^h 50^m - 09^h 10^m$ |
| Constant term | 1152.4474 | 3591.2778 | 2504.174 | 7212.122 |
| 1st order term | -154.82601 | -502.79954 | -355.817 | -1028.9946 |
| 2nd order term | 8.1001037 | 26.79701 | 19.46179 | 55.36490 |
| 3rd order term | -0.1939643 | -0.637059 | -0.475698 | -1.324180 |
| 4th order term | 0.0017922 | 0.005700 | 0.004380 | 0.0118772 |
| | $09^h 30^m - 15^h 00^m$ | $09^h 30^m - 16^h 10^m$ | $09^h 50^m - 17^h 40^m$ | $09^h 10^m - 18^h 00^m$ |
| Constant term | -861.28128 | -524.18081 | 232.354 | -68.964 |
| 1st order term | 284.66317 | 177.730175 | -49.551 | 29.8951 |
| 2nd order term | -34.147685 | -20.305173 | 5.345738 | -2.67264 |
| 3rd order term | 1.8109399 | 1.015377 | -0.259159 | 0.096839 |
| 4th order term | -0.0359354 | -0.018789 | 0.004702 | -0.0011721 |

(3) PULSE-8.

Sistim PULSE-8 yang dikembangkan oleh Decca Co dari Inggris untuk keperluan berbagai jenis survai, adalah merupakan sistim penentuan posisi jarak medium. Prinsip pengukurannya sama dengan Loran C. Perbedaan spesifikasi antara 2 sistim ini adalah tercantum pada Table 3.

Table 3.

| Signal characteristic | Loran C | PULSE-8 |
|--------------------------------|---|---|
| Carrier frequency | 100 kHz | 100 kHz |
| Pulse group | Master : 9, Slave : 8 | Master and Slave : 8 each |
| Basic pulse repetition rate | 30, 40, 50, 60, 80 and 100 milliseconds | 100 microsecond steps from 20 to 100 milliseconds |
| Specific pulse repetition rate | Less than the basic pulse repetition rate by 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, and 700 microseconds. | Less than the basic pulse repetition rate by 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, and 900 microseconds. |
| Pulse length | About 450 - 650 microseconds | About 400 - 450 microseconds |
| Phase code | 16 bits, 2 x 8 matrix | 16 bits, 2 x 8 matrix |
| Peak power transmitted | 250 kW - 4 MW | 100W; 150-foot antenna 1 kW; 300-foot antenna |

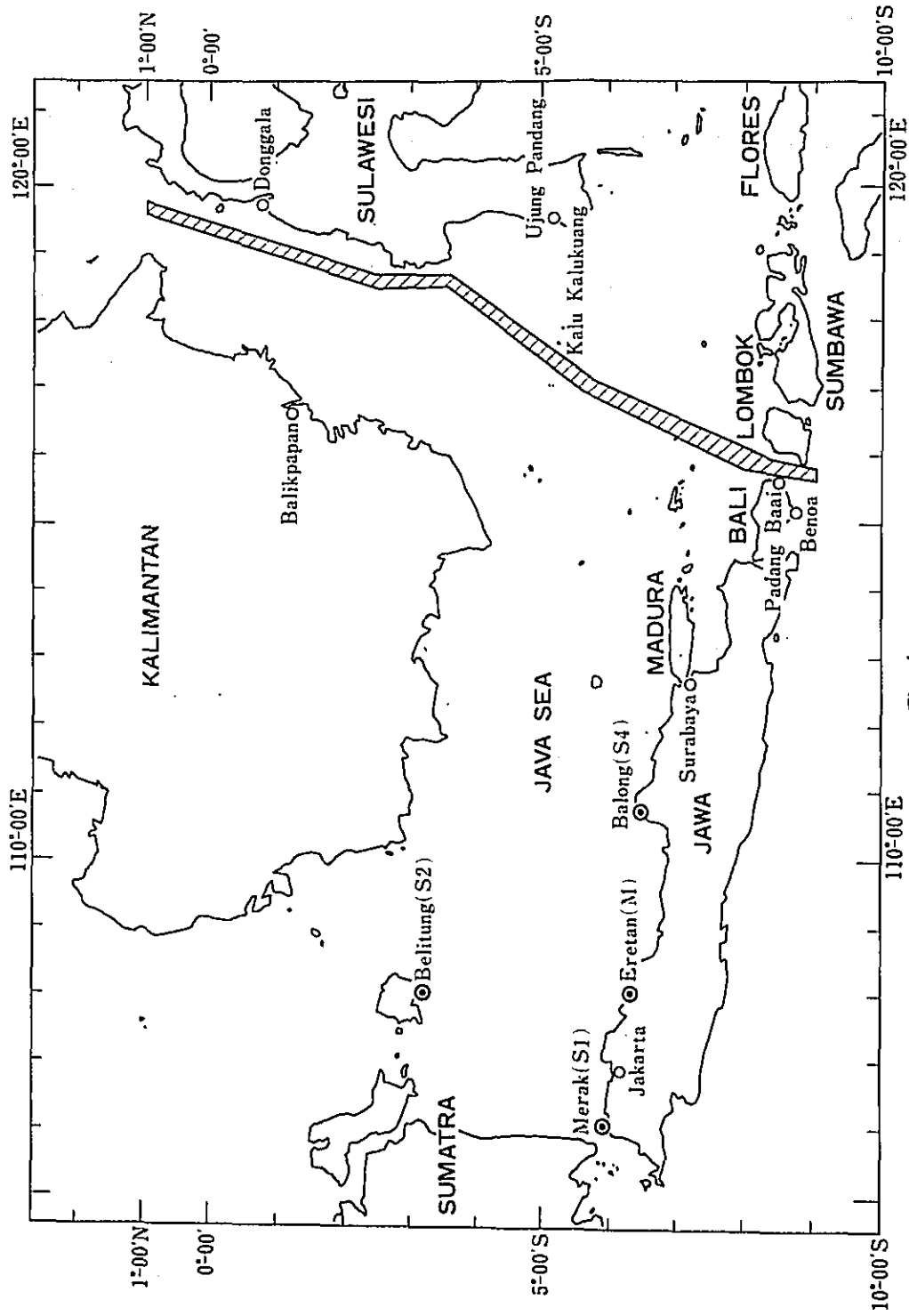


Fig. 4.

Daftar 4.

| Station – Place name | Latitude | Longitude |
|--------------------------|-----------------|-------------------|
| Master (PL8-M) Eretan | 6° 19' 04.30" S | 108° 04' 06.46" E |
| Slave 1 (PL8-1) Merak | 5° 53' 14.87" S | 106° 04' 12.80" E |
| Slave 2 (PL8-2) Belitung | 3° 13' 49.99" S | 107° 58' 06.01" E |
| Slave 4 (PL8-4) Balong | 6° 26' 51.70" S | 110° 47' 49.82" E |

Remarks: Indonesian Datum.

Daftar 5.

| Station | Latitude | Longitude |
|---------|------------------|--------------------|
| Master | 6° 19' 04.386" S | 108° 04' 10.593" E |
| Slave 2 | 3° 13' 51.204" S | 107° 58' 10.167" E |
| Slave 4 | 6° 26' 51.719" S | 110° 47' 52.770" E |

Sistim PULSE-8 di Laut Jawa adalah tercantum pada gambar 4, yakni terdiri dari sebuah master dan 3 slave. Lokasi stasion-stasion tersebut dan koordinat geografisnya tercantum pada Daftar 4. Signal-signal yang digunakan pada waktu survai adalah dari Master, Slave 2 dan Slave 4.

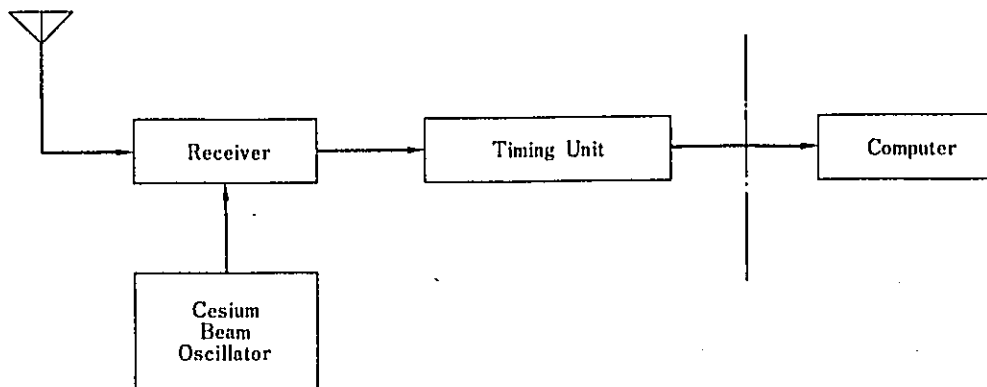


Fig. 5. Block Diagram of PULSE 8 Receiver

Lintang dan bujur dari stasion-stasion tersebut dalam Satellite Datum, yang didapat dari reconnaissance, tercantum pada Daftar 5.

PULSE-8 yang digunakan adalah dalam rho-rho mode digambarkan pada gambar 5.

Penerima dihubungkan ke Computer (B) dalam hybrid system sebagai pengganti penerima Loran C.

Diseluruh daerah survai signal PULSE-8 yang diterima berupa ground wave dan jarak maksimum perambatan gelombangnya mencapai 610 mil.

Perbandingan signal noise dari PULSE-8 di daerah survai juga mengalami gangguan selama waktu terbit dan terbenamnya matahari, namun pengukuran masih dapat dilakukan.

Observasi sky wave pada posisi-posisi yang tetap tidak dilakukan.

Hybrid system, termasuk penerima PULSE-8 dipasang di anjungan KRI BURUJULASAD. Tenaga listrik untuk bekerjanya sistim ini didapat dari generator KRI BURUJULASAD yang kestabilan voltagenya diatur oleh automatic voltage and frequency stabilizer.

Sistim ini dijalankan oleh grup-grup yang terdiri dari 2 Perwira. Masing-masing group, jaga 4 jam bergantian.

2 - 4 - 1 - 2. Audister.

Responder Audister untuk penentuan posisi di Specified Area (Daerah Survai V) ditempatkan pada lokasi seperti pada gambar 6.

Untuk mendapatkan penerimaan signal yang baik, antena Responder 1 di Pulau Bali, dengan koordinat sbb.:

Lintang $08^{\circ} 26' 12'',58$ S

Bujur $115^{\circ} 38' 26'',63$ S

Posisi antena Responder 2 adalah pada posisi yang tetap yang ditentukan dalam survai pendahuluan, yaitu:

Lintang 08° 47' 01" ,467 S
Bujur 115° 35' 39" ,075 S

Penebangan pohon sekitar stasion Responder No. 1 dan No. 2 dimaksudkan untuk mengurangi gangguan penerimaan signal.

Pattern 2 digunakan untuk penentuan posisi perum (sounding) sedangkan Pattern 3 digunakan untuk penentuan posisi cross sounding.

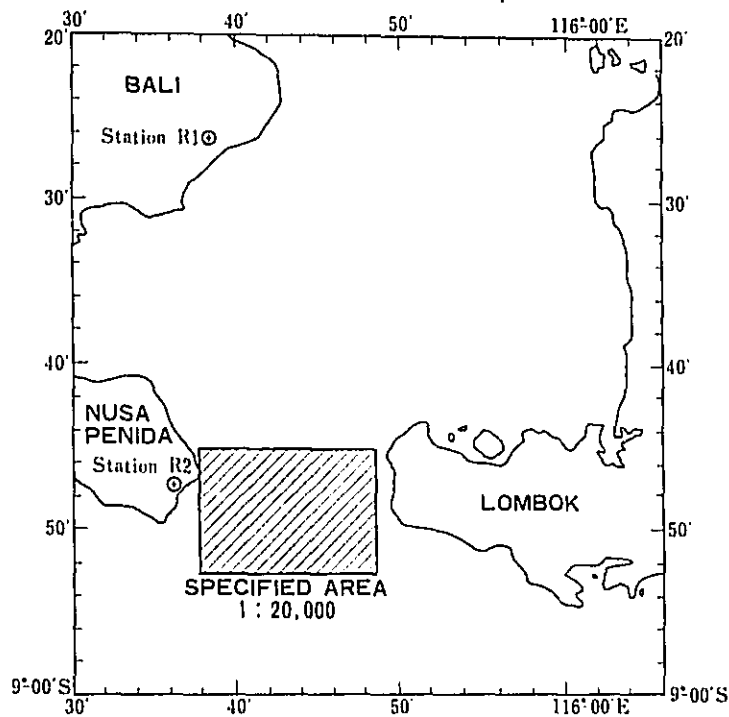


Fig. 6

2 - 4 - 2. Pemeruman.

Perum gema type MS 26J (Kelvin Hughes) yang telah ada di kapal survei KRI BURU-JULASAD dipakai untuk memerum pada kedalaman air lebih dari 200 meter. Sebuah alat elektronik yang dinamakan electronic time interval counter dipasang pada Echo sounder untuk mengukur putaran lingkaran dari stylus agar supaya beberapa kesalahan yang terdapat pada pencatatan sebagai akibat putaran motor pencatat (recorder) dapat dihilangkan. Pada waktu yang sama yaitu pada penentuan posisi setiap 5 menit, angka-angka yang ditunjukkan pada counter dicatat.

Sebelumnya telah disediakan sebuah tabel yang berisi angka-angka koreksi dan harga yang diperoleh dari tabel tersebut ditambahkan atau dikurangkan kepada angka kedalaman yang didapat dari pemeruman. Sewaktu diadakan pemeruman sepanjang lajur perum Echo sounder type MS 26J mengalami kerusakan berat dan praktis tidak dapat dipakai. Untuk mengatasi hal ini, maka recorder dan counter dari Echo sounder alat-alat yang rusak tersebut dilepas dan dihubungkan ke-transmitter transducer dan receiver dari Echo sounder lain yang terdapat di kapal, yang biasanya dipakai untuk tujuan navigasi (Echo sounder navigasi). Echo sounder ini telah dirobah sedemikian rupa dan untuk sementara waktu dapat dipakai untuk pemeruman.

Output transformer Echo sounder MS 26J ternyata terbakar dan dikirim ke Surabaya untuk diperbaiki. Perbaikan transformer berhasil dengan baik yaitu dengan mengganti semua coil dan insulator transformer tersebut. Pemeruman selanjutnya dapat dilangsungkan terus dengan menggunakan Echo sounder type MS 26J yang telah diperbaiki.

Untuk kedalaman air yang kurang dari 200 meter telah dipakai Echo sounder type NS 39 (NEC). Recorder, transmitter dan receiver Echo sounder type NS 39 dipasang di anjungan kapal survei, sedang transducernya dipasang/diikat dengan kuat di lambung kiri badan kapal.

Frekwensi dari gelombang ultrasonic yang dipakai dalam Echo sounder ini adalah 100 KHz dan lebar dari sound beam transducer adalah 16° . Kecepatan recording adalah 6,5 mm/meter pada kertas recording. Lebar kertas recording adalah 30 cm, sedangkan panjangnya adalah 40 meter.

Stylus digerakkan dengan motor yang berputar secara sinkron dikontrol oleh arus listrik bolak-balik yang tetap dan tepat, yang dihasilkan oleh crystal oscillator. Bar check untuk koreksi kecepatan suara didalam air laut untuk pemeruman tidak diadakan/dikerjakan di daerah survei.

Berdasarkan penelitian data-data berupa temperatur dan kadar garam dari air laut di sekitar Selat Lombok dan Selat Makassar yang terdapat/disimpan di file Pusat Data Oseanografi Jepang (Japanese Oceanographic Data Center) telah diputuskan bahwa sebuah tabel koreksi kecepatan suara harus dipergunakan didalam perhitungan-perhitungan hasil pemeruman untuk keseluruhan daerah survei. Harga-harga koreksi yang terdapat didalam tabel ini diperoleh dari hasil perhitungan-perhitungan menurut Metode Kawahara dari data oseanografi. Data-data oseanografi dan harga-harga koreksi yang dipakai terlihat pada Table 6.

Table 6.

OBSERVATION DATA FOR SOUND VELOCITY CORRECTION

| Depth (m) | Temp. (° C) | Salinity (‰) | Sound Velocity Corr. (m) |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------------------|
| 0 | 28.20 | 33.82 | 0.0 |
| 10 | 28.20 | 33.80 | 00.25 |
| 20 | 28.12 | 33.91 | 0.50 |
| 30 | 28.02 | 33.97 | 0.74 |
| 50 | 27.81 | 34.05 | 1.24 |
| 75 | 23.38 | 34.42 | 1.79 |
| 100 | 20.22 | 34.60 | 2.19 |
| 125 | 18.81 | 34.62 | 2.50 |
| 150 | 17.47 | 34.62 | 2.76 |
| 200 | 14.98 | 34.57 | 3.10 |
| 250 | 12.73 | 34.49 | 3.22 |
| 300 | 10.87 | 34.45 | 31.4 |
| 400 | 8.34 | 34.50 | 2.53 |
| 500 | 7.48 | 34.54 | 1.62 |
| 600 | 6.70 | 34.54 | 0.62 |
| 700 | 5.97 | 34.54 | -0.46 |
| 800 | 5.38 | 34.55 | -1.60 |
| 900 | 4.98 | 34.55 | -2.75 |
| 1000 | 4.64 | 34.56 | -3.88 |
| 1100 | 4.35 | 34.57 | -4.98 |
| 1200 | 4.12 | 34.57 | -6.02 |
| 1300 | 3.99 | 34.57 | -7.00 |
| 1400 | 3.88 | 34.58 | -7.89 |
| 1500 | 3.79 | 34.58 | -8.68 |
| 1750 | 3.72 | 34.58 | -10.09 |
| 2000 | 3.66 | 34.59 | -10.99 |
| 2500 | 3.57 | 34.60 | -10.43 |

Observation Position: $\frac{0^{\circ} - 49' \text{ N}}{119^{\circ} - 17' \text{ E}}$

2 - 4 - 3. Penelitian Pasut.

2 - 4 - 3 - 1. Bagian Utara dari Daerah Survai.

Pada tanggal 19 Mei 1975 yaitu tidak lama sebelum pelaksanaan survai dimulai, dua type pressure tide gauge dan satu type TG-24 tide gauge telah dipasang/didirikan dipelabuhan Donggala.

Setelah diadakan observasi di pelabuhan ternyata tempat untuk mendirikan/memasang tide gauge di dermaga Donggala tidak cocok berhubung airnya terlalu dangkal. Sehubungan dengan itu tide gauge dipasang di luar dermaga kira-kira 15 meter dari batas paling luar dermaga untuk mendapatkan hasil yang baik.

Pada waktu yang bersamaan sebuah palem telah didirikan dekat dengan sensor tide gauge. Setelah selesai pemasangan, penelitian segera dimulai dan mendapatkan hasil recording yang cukup baik selama 21 hari penelitian dan pada tanggal 11 Juni 1975 peralatan-peralatan tide gauge dan palem dibongkar semuanya.

Pada waktu permulaan dan juga pada akhir penelitian diadakan pemeriksaan terhadap titik nol tide gauge dan kemudian dibandingkan dengan titik nol palem. Hasil dari penelitian/perbandingan menunjukkan bahwa tidak ada perubahan-perubahan pada titik-titik nolnya.

Penelitian secara visual telah diadakan/dikerjakan setiap 30 menit selama periode observasi dan data-data yang diperoleh dibandingkan dengan data-data recording tide gauge. Sebuah bench mark telah diukir pada dinding gedung Penguasa Pelabuhan dan dihubungkan dengan sebuah bench mark yang dipasang untuk sementara waktu di dermaga Donggala.

2 - 4 - 3 - 2. Daerah Survai Bagian Tengah.

Stasiun penelitian Pasut di bagian tengah daerah survai telah dipilih di Pulau Kalu Kalukuang dan penelitian di tempat yang sudah ditentukan dimulai pada tanggal 20 Juni 1975. Dua buah type automatic pressure tide gauge dan sebuah palem telah dipasang/didirikan di tengah-tengah Coral reef pada posisi kira-kira 50 meter dari pantai sebelah Barat pulau tersebut. Tidak lama setelah pemasangan selesai salah satu dari kedua tide gauge tidak bekerja sebagaimana mestinya. Dari tanggal 9 Juli sampai tanggal 12 Juli 1975, tide gauge yang satu lagi juga mengalami kerusakan pada recordernya, kemungkinan ada kesalahan/kerusakan pada alat sensornya, tetapi mulai dari tanggal 12 Juli 1975 bekerja normal kembali.

Selama 38 hari penelitian telah didapat data-data/hasil recording yang baik kecuali selama tiga hari pada waktu permulaan penelitian. Titik nol tide gauge dihubungkan dengan puncak sebuah pillar yang didirikan di darat tidak jauh dari stasiun penelitian dengan ukuran 0,3 m x 0,3 x 1,0 m.

Titik nol tide gauge telah dicek dengan levelling pada waktu permulaan dan juga pada akhir penelitian dan ternyata menunjukkan bahwa tidak ada perubahan-perubahan titik nolnya selama periode observasi. Di Pulau Kalu Kalukuang sebuah tide gauge yang menggunakan vibron tidak dipakai.

2 - 4 - 3 - 3. Daerah Survei Bagian Selatan.

Pada tanggal 5 Juli 1975 telah dipasang dua buah tide gauge type LTF dan PG-2A di batas paling luar dermaga khusus untuk kapal-kapal ferry di Padang Baai.

Pipa-pipa besi yang juga dipakai untuk LTF tide gauge diikat dengan kuat pada sebuah pillar dari dermaga tersebut. Recorder tide gauge ditempatkan/dipasang di dermaga dan dihubungkan dengan sebuah kawat yang panjangnya 7 meter dan diaria sampai ke dasar laut di bawah dermaga tersebut.

Sebuah palem dipasang, didirikan pada posisi sama dengan posisi pipa yang diikat pada dermaga.

Tide gauge PG-2A dipasang/didirikan kira-kira 4 meter di luar dermaga pada kedalaman air 3 meter.

Gelombang-gelombang ringan yang menuju ke Teluk Padang Baai ke tempat observasi diadakan, berasal dari Selat Lombok dan Samudera Indonesia.

Pada kertas recorder, grafik gerakan vertikal permukaan air laut yang disebabkan oleh gelombang berkisar kira-kira 5 cm.

Penelitian pasut di Padang Baai sampai tanggal 2 Agustus yang lamanya kira-kira 2 (dua) bulan telah mendapatkan data-data yang cukup baik. Selama periode ini, data yang didapat dari penelitian palem setiap 30 menit dibandingkan dengan data-data tide gauge untuk pengecekan.

Juga pada waktu permulaan dan akhir penelitian, diadakan levelling titik nol dari recording tide gauge dan menunjukkan bahwa tidak ada perubahan titik nol tersebut selama periode observasi berlangsung.

Dua buah bench mark yaitu B.M. I pada pinggir dermaga dan sebuah lagi B.M. II pada dinding gedung Penguasa Pelabuhan setempat.

B.M. I dan B.M. II telah dihubungkan satu sama lain dengan levelling.

2 - 4 - 4. Penelitian Arus Pasut.

2 - 4 - 4 - 1. Daerah Survei Bagian Tengah.

Menurut rencana semula, current meter akan dipasang/ditempatkan di dekat Sibbald Bank yaitu di sebelah selatan barat daya dari Pulau Kalu Kalukuang. Berhubung kedalaman air dan juga kondisi dasar laut di tempat tersebut tidak cocok untuk pemasangan current meter, maka telah dipilih di lain tempat di sebelah utara dari posisi yang direncanakan semula yaitu pada posisi $05^{\circ} 29' 40'' S - 117^{\circ} 25' 41'' T$ kira-kira 22 mil di sebelah Selatan Barat Daya dari Pulau Kalu Kalukuang dan dua buah type longterm self recording current meter telah ditempatkan di posisi tersebut dengan pertimbangan bahwa dasar laut di tempat tersebut agaknya rata. Berhubung posisi current meter ini agak jauh sedikit dari daerah survei maka penggantian kertas recording hanya diadakan dua kali yaitu pada tanggal 10 Juli dan 21 Juli 1975.

Data-data recording telah diperoleh dengan hasil yang baik selama 30 hari observasi. Current meter tersebut telah dibongkar pada tanggal 27 Juli 1975.

2 - 4 - 4 - 2. Selat Lombok.

Pada tanggal 22 Juli 1975 dua buah type longterm self recording current meter telah dipasang pada posisi $08^{\circ} 47' 07'' S - 115^{\circ} 47' 11'' T$ di Selat Lombok.

Di sepanjang selat ini mulai dari bagian yang paling sempit memanjang ke arah Selatan, keadaan laut tidak menguntungkan selama periode survai dan gelombang-gelombang besar dari Samudera Indonesia masuk ke selat ini ditambah lagi dengan arus yang sangat kuat.

Pada tanggal 5 Agustus 1975 team survai telah berangkat menuju stasion arus dengan maksud untuk menggantikan kertas recording tetapi current meter tidak dapat diketemukan dan penggantian kertas tidak dapat dilaksanakan. Melihat dan mempertimbangkan keadaan laut di sekitar daerah ini, diperkirakan bahwa current meter telah tenggelam ke bawah permukaan laut disebabkan oleh arus yang sangat kuat. Sehubungan dengan hal-hal tersebut diatas telah diputuskan untuk memindahkan stasion penelitian arus ke tempat lain yang dianggap lebih aman dan pemasangan current meter yang baru dilaksanakan pada posisi $08^{\circ} 44' 12'' S - 115^{\circ} 49' 09'' T$, yaitu kira-kira 3 mil di sebelah Utara dari stasion current meter yang hilang. Current meter yang baru dipasang juga tenggelam ke bawah permukaan laut karena kuatnya arus di sekitar tempat ini dan tidak mungkin untuk menemukannya kembali. Oleh sebab itu tidak ada data arus pasut yang diperoleh di daerah survai Selat Lombok.

2 - 4 - 5. Contoh-Contoh Dasar Laut.

Contoh-contoh dasar laut hanya diambil di dua tempat. Diperkirakan bahwa dasar laut di bagian tersempit Selat Lombok terdiri dari batu karang asli dan tidak rata dan direncanakan akan mengambil contoh-contoh dasar laut di daerah tersebut, tetapi berhubung arusnya yang sangat kuat ditambah lagi kondisi laut yang tidak baik maka pengambilan contoh-contoh dasar laut di Selat Lombok tidak jadi dilaksanakan (ditiadakan).

Kedua stasion pengambilan contoh-contoh dasar laut kedalamannya adalah kira-kira 1200 meter dan 150 meter. Pada kedua stasion tersebut ketiga macam tipe samplers telah dipakai tetapi tipe dredger yang memberi/mendapatkan hasil.

Dasar laut di sebelah Utara daerah survai diperkirakan terdiri dari lumpur dan pasir (fine sand) sedangkan di sebelah selatan terdiri dari coral.

3. DATA PROCESSING

3 - 1. Uraian Pengolahan Data.

3 - 1 - 1. Umum.

- (1) Pengolahan data lapangan dan laporan kemajuan survai sementara dibuat di KRI BURUJULASAD selama periode survai, sedangkan pengolahan data yang terakhir dibuat/diadakan di Jakarta mulai dari tanggal 25 September sampai dengan tanggal 25 Desember 1975.
- (2) Dari hasil pengolahan data dibuat enam buah lembar lukis teliti (smooth sheets) yaitu satu sheet dengan mempergunakan proyeksi UTM dan lima sheet dengan proyeksi Mercator Grids (Bessel Spheroid) dengan skala masing-masing 1 : 250.000 dan 1 : 20.000 yang meliputi seluruh daerah survai termasuk Area V (daerah khusus).

3 - 1 - 2. Penentuan Posisi.

Tahap pertama dari pengolahan data adalah mentransfer raw data NNSS dan Loran C dari kertas tape ke magnetic tape. Untuk memproses data, semuanya dikerjakan dengan Computer.

Program Computer dibuat sedemikian rupa untuk memilih dan mengatur data-data yang diperoleh dan selanjutnya mentransfer data-data tersebut ke datum Indonesia. Data-data yang dihasilkan dari printouts adalah merupakan koordinat dari posisi perum (φ , λ), dan waktu perum.

Di Area V (daerah khusus) posisi perum dibuat (diberikan) oleh Audister dalam two range mode dan langsung sudah merupakan fix position.

3 - 1 - 3. Pengeplotan Posisi.

- (1) Posisi-posisi perum dibaca dari printouts dan diplot pada kertas aluminium kent sebagai draft untuk lembar lukis teliti (smooth sheet).
- (2) Posisi-posisi perum di Area V dibaca langsung dari printouts Audister telah menunjukkan fix position dan juga diplot pada kertas aluminium kent.

3 - 1 - 4. Pemeruman.

Mula-mula ditentukan dengan tepat transmitting mark pada echogram, kemudian dibaca harga-harga kedalaman tiap-tiap fix secara beraturan.

Kedangkalan-kedangkalan air yang terdapat diantara posisi-posisi yang ditunjukkan oleh echogram, juga dibaca.

(1) Koreksi Kedalaman.

Kedalaman-kedalaman yang didapat dari hasil pengukuran selalu dikoreksi dengan harga koreksi kecepatan suara dan juga dengan koreksi putaran stylus.

(2) Reduksi Kedalaman.

Penentuan koreksi pasang surut terhadap hasil pemeruman dilaksanakan berdasarkan datum tiap-tiap stasion pasut yang dihitung berdasarkan hasil perhitungan harmonis.

Untuk hasil-hasil pemeruman di Area II dan III reduksi pasang surut diinterpolasi dari data-data stasion pasut di Pulau Kalu Kalukuang. Hasil-hasil pemeruman di Area IV dan V, reduksi pasut diinterpolasi dari data-data stasion pasut di Padang Baai.

Reduksi pasut hanya dipergunakan untuk kedalaman air yang kurang dari 200 meter.

3 - 1 - 5. Pasut dan Arus Pasut.

3 - 1 - 5 - 1. Pasut.

Dari data-data yang didapat sebagai hasil observasi automatic tide gauge dan palem, dibuat analisa harmonis dan nilai setiap jam dibaca. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan analisa harmonic adalah 15 hari untuk Donggala, 30 hari untuk Kalu Kalukuang dan 60 hari untuk Padang Baai.

Selama observasi pasut di Padang Baai yang memakan waktu lamanya dua bulan telah diselidiki perubahan-perubahan setiap bulan, tetapi ternyata tidak terdapat perubahan-perubahan yang berarti karena duduk tengah (Mean Sea Level) hampir mencapai pada kedudukan terendah selama periode dua bulan ini.

3 - 1 - 5 - 2. Arus Pasut.

Dari data-data yang didapat sebagai hasil observasi arus di stasion arus sebelah selatan barat daya dari Pulau Kalu Kalukuang telah dibuat analisa harmonic. Setiap 20 menit dibaca harga rata-rata kecepatan dan arah arus dari catatan (record) pada kertas recording current meter dan kemudian digambarkan curva dari arus pasut. Dari kurva ini dibaca harga harga setiap jam dan dibuat analisa harmonic.

3 - 2. Pengolahan Rho-Rho Data oleh Elektronik Computer.

Posisi kapal (lintang dan bujur) selama pemeruman dapat diterima setiap menit dengan cara pengolahan langsung. Meskipun demikian, ada beberapa hal yang tidak dapat dikerjakan secara sempurna oleh sistim ini. Karenanya, rho-rho data harus direkam dalam paper tape untuk kelak dikerjakan secara off-line processing.

3 - 2 - 1. Off-line Processing.

Penghitungan posisi kapal (dalam lintang dan bujur) dengan menggunakan rho-rho data baik yang diterima dari Loran C atau PULSE-8 mempergunakan cara yang sama seperti on-line processing.

Tetapi dalam off-line processing, semua data dapat dikerjakan secara terpisah hingga didapat hasil akhir yang telah diperbaiki.

Penghitungan dan pengolahannya adalah seperti dibawah ini, seperti juga pada bagan yang terdapat pada Gambar 7.

- (i) Rho-Rho data pada paper tape dipindahkan ke magnetic tape (MT). Demikian juga data sky wave.
- (ii) Rho-Rho data dalam MT disusun menurut urutan waktu dan data yang kurang lengkap atau yang tidak perlu segera dapat diketahui untuk hal itu dibuat suatu kontrol data.
- (iii) Data yang dikoreksi dengan kontrol data, dikoreksi lagi dengan koreksi exponential. Dari data sky wave yang didapat, dihitung koefisiennya dengan mempergunakan formula Kurva Fourier; juga kurva frekwensi dari standard oscillator pada pesawat penerima.
- (iv) Rho-Rho data yang diperbaiki dikelompokkan, hingga tiap kelompok terdiri dari data pada satu hari saja. Waktu mulai dan waktu akhir disesuaikan dengan posisi-posisi dari NNSS. Beberapa data dibagi dalam kelompok-kelompok dan kurva koefisien koreksi sky wave diaplikasikan. Sampai pada tahap ini, data sudah dikompilasi.
- (v) Data yang masuk dikoreksi dengan koreksi sky wave. Setelah didapat initial fix dari NNSS, posisi-posisi kapal dihitung dan dihubungkan dengan posisi dari NNSS.
Posisi NNSS dan rho-rho data yang ada perbedaannya dikoreksi dan digeser. Posisi yang telah diperbaiki yang koordinatnya berdasarkan spheroida yang dipakai di daerah survai. Selanjutnya didapat hasil akhir yang dicetak.

3 - 2 - 2. Perbedaan antara On-line dan Off-line Processing dan Metode Pengolahan.

Meskipun tidak ada perbedaan dalam prinsip pengolahan 2 sistim ini, tapi pada beberapa hal terdapat perbedaan.

- (i) Pengolahan Harga Koreksi Sky Wave.

Karena stasion Loran C jauh dari daerah survai, gelombang radio yang diterima merupakan gelombang pantulan di ionospher, yang ketinggiannya berbeda dengan variasi musim dan harian.

Variasi harian kadang-kadang menunjukkan perubahan yang besar yaitu pada waktu matahari terbit dan terbenam. Tetapi pada umumnya variasinya merupakan siklus untuk waktu satu hari. Karenanya kalau dilakukan observasi selama 24 jam pada posisi yang tetap,

variasi harga rho-rho yang didapat akan menunjukkan variasi yang membentuk pattern sesuai dengan waktu.

Kalau koreksi dimasukkan berdasarkan urutan waktu dan kurva variasi ketinggian ionosfer, maka data akan diolah seperti data yang diperoleh dari gelombang pantulan ionosfer yang ketinggiannya tetap (tanpa variasi ketinggian) hingga didapat pengukuran yang teliti. Pada on-line processing, data yang diperoleh setiap hari dibagi dalam 3 kelompok, yaitu satu kelompok data yang didapat sejak tengah malam sampai matahari terbit ketika ketinggian ionosfer diperkirakan biasa, kelompok data yang didapat pada siang hari dari matahari terbit sampai terbenam dan kelompok data sejak matahari terbenam sampai tengah malam. Tiap kelompok dikoreksi dengan koreksi persamaan kwadrat.

Sebaliknya, pada off-line processing, data yang diperoleh selama 24 jam diolah berdasarkan fungsi kwadrat dari formula Fourier.

Formula tersebut mengolah 71 macam elemen sinus dan cosinus. Ketelitiannya mencapai 0,1 mikrosekon untuk 10 menit interval, hingga kelak didapat kurva yang baik.

Pada on-line processing koreksi diberikan berdasarkan data sky wave yang diperoleh sebelum pemeruman, tidak lain koreksi ini merupakan extrapolasi. Sedangkan pada off-line processing, koreksi berdasarkan data sebelum dan sesudah pelaksanaan pemeruman.

Koreksi semacam ini adalah interpolasi.

(ii) Koreksi Penggeseran.

Pada sistim rho-rho, kesalahan terjadi bila terdapat penggeseran pada phase signal yang dipancarkan dari stasion. Karenanya sistim ini dibuat agar dapat mengoreksi penggeseran tersebut. Harga penggeseran didapat berdasarkan sky wave observation pada posisi yang tetap. Pada survai ini, koreksi untuk penggeseran tidak diperlukan.

(iii) Koreksi Data.

Data rho-rho yang diterima kemungkinan terdiri dari data yang tidak lengkap yang disebabkan oleh lemahnya signal yang diterima atau signal yang tidak bisa diterima khususnya waktu matahari terbit dan matahari terbenam, dan data yang tidak diperlukan. Pada on-line processing, initial setting perlu diberikan setelah signal didapat kembali; pada off-line processing, semua data yang masuk langsung dicetak, hingga data yang kurang lengkap dan data yang tidak baik segera dapat diketahui untuk bahan koreksi atau pembatalan data.

(iv) Perbaikan Data.

Pada on-line processing, setiap menit diterima 60 pengukuran dan selanjutnya dibuat rata-ratanya. Harga rata-rata ini dijadikan data pada menit tersebut.

Pada off-line, data pengukuran diterima setiap 10 detik. Karenanya pengukuran tersebut tidak menunjukkan beda yang besar. Lain halnya dengan PULSE-8, dimana perbedaan tersebut nampak jelas. Itulah sebabnya, data pengukuran yang diterima diperbaiki dengan cara exponential smoothing, dan data diambil setiap menit saja.

Perbedaan antara on-line dan off-line terdapat pada hasil akhirnya, yaitu hasil yang merupakan harga rata-rata dan hasil yang merupakan harga terakhir.

(v) Kompilasi Data.

Data yang telah diperbaiki dan telah dikoreksi dikelompokkan sesuai hari penerimaannya untuk effectivnya pengolahan perhitungan.

(vi) Koreksi-Koreksi yang Merupakan Faktor Kedua.

Cepat rambat gelombang radio yang dipergunakan dari Loran C adalah 299 692,9 km/detik. Tetapi sesungguhnya kecepatannya agak berubah-ubah yang disebabkan oleh konduktivitas bumi. Koreksi faktor kedua, besarnya dinyatakan dalam fungsi jarak. Koreksi ini dipakai dalam off-line processing.

(vii) Perbaikan Perhitungan.

Untuk menghitung posisi dengan mempergunakan data rho-rho, posisi initial yang dipakai adalah yang dari NNSS. Selanjutnya penghitungan dilakukan untuk memperbaiki posisi rho-rho dengan posisi NNSS sebagai reference.

Dalam penghitungan ini, koreksi perbaikan dihitung sbb.:

$$\Delta \varphi_i = \frac{\sum^i \Delta S_i}{S} \Delta \varphi$$

$$\Delta \lambda_i = \frac{\sum^i \Delta S_i}{S} \Delta \lambda$$

$\Delta \varphi$ = perbedaan lintang.

$\Delta \lambda$ = perbedaan bujur

S_j = jarak dari tiap 2 posisi rho-rho.

S = jumlah jarak 2 posisi NNSS.

3 - 3. Penggantian Spheroida.

Spheroida yang dipakai adalah Bessel (1841) dan datum geodesi yang dipergunakan adalah Datum Indonesia. Spheroida yang dipergunakan dalam Hybrid System untuk penentuan posisi adalah NWL-8D. Karenanya selama pengolahan data, dikerjakan juga konversi datum tersebut untuk mengurangi perbedaan yang disebabkan oleh penggunaan dua spheroida. Konversi datum dari spheroida NWL-8D ke Bessel dengan memakai formula Moldenskii, dengan konstanta yang didapat selama pengukuran dengan NNSS yang dilakukan di Pulau Bali pada waktu survai pendahuluan.

Penghitungan dikerjakan secara terpisah pada off-line processing dengan mempergunakan computer yang programnya dibuat untuk maksud tersebut.

Pada off-line processing, dipergunakan computer UNIVAC 1106 dan dikerjakan oleh Pusat Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.

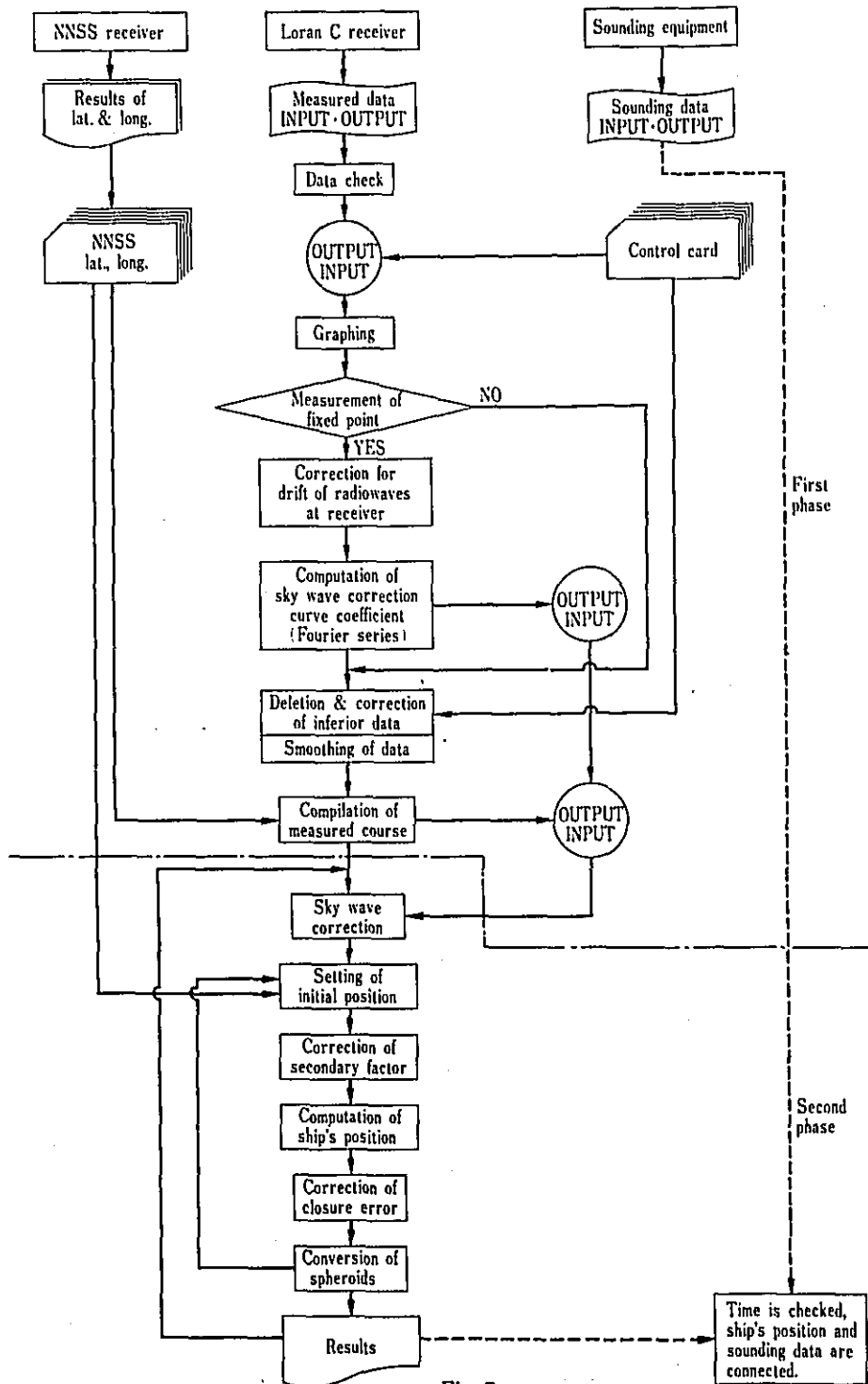


Fig. 7.

3 - 4. Spesifikasi dan Smooth Sheets dari Survai.

| No. | Feature | Lombok Strait | Makassar Strait |
|-----|-------------------------------|---|--|
| 1 | Number of sheets | Sheet V and Specified Area (two sheets). | Sheet I, II, III and IV (four sheets) |
| 2 | Dimensions of sheets | Sheet V: 66.784 x 96.780 cm Specified Area: 128.31 x 78.32 cm | Sheet I : 66.784 x 95.828 cm Sheet II : 66.784 x 95.882 cm Sheet III : 66.784 x 96.055 cm Sheet IV : 66.784 x 96.348 cm |
| 3 | Graticules or Grids | Sheet V: Every 10' with 1' tick, outward of border line. Specified Area: Every 1'. | Every 10' with 1' ticks, outward of border line. |
| 4 | Overlapping | — | 5' and 10' |
| 5 | Projection | Sheet V: Mercator Specified Area: UTM | Mercator |
| 6 | Scale | Sheet V: 1/250.000 Specified Area: 1/20.000 | 1/250.000 |
| 7 | Standard parallel of latitude | 0° | 0° |
| 8 | Central Meridian | 117° E (Specified Area) | |

3 - 5. Daftar Nama-Nama Team Pengolah.

(1) Indonesia.

| | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 1) Ltk. Laut L.P. Katoppo | - Dinas Hidrografi TNI-AL. |
| 2) May. Laut M.J. Sitepu | - " - |
| 3) May. Laut Ir. Suwito Pranoto Utomo | - " - |
| 4) Kpt. Laut Sutarto | - " - |
| 5) Kpt. Laut Suarno | - " - |
| 6) Kpt. Laut M.P. Silaban | - " - |
| 7) Kpt. Laut Gunadi Gan | - " - |
| 8) Kpt. Laut Driyo Utomo | - " - |
| 9) Kpt. Laut Ir. Subihanto | - " - |
| 10) Lettu Laut Rianoe Bunet | - " - |
| 11) Lettu Laut Mukidin | - " - |
| 12) Lettu Laut Mintardjono | - " - |
| 13) Ir. Sem Saimima | - " - |
| 14) Ir. Frans Suijit | - " - |
| 15) Ir. Joseph F.P. Luhukay | - Universitas Indonesia. |
| 16) Ir. Aniat Murni | - " - |
| 17) Oetoro | - Dinas Hidrografi TNI-AL |
| 18) Basimin | - " - |
| 19) P. Sunuruto | - " - |
| 20) Age Busono | - " - |

(2) Jepang.

| | |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1) Mr. T. Uchino | - Hydrographic Department, of Japan |
| 2) Mr. Y. Oyamada | - " - |
| 3) Mr. S. Kozawa | - " - |
| 4) Mr. M. Kawanabe | - " - |
| 5) Captain Y. Saito | - Malacca Strait Council. |

4. PENEMUAN-PENEMUAN

4 - 1. Pemeruman.

- (1) Kedalaman-kedalaman air yang terdapat pada peta-peta Indonesia No. 111, 121 dan 120 tidak jauh berbeda dengan kedalaman-kedalaman hasil pemeruman di daerah survai,
- (2) Pada posisi $07^{\circ} 10' 04''$ S -- $116^{\circ} 13' 01''$ T terdapat kedangkalan dengan kedalaman air lebih dari 72 meter berupa karang tumbuh yaitu kira-kira 17 mil sebelah Timur Pulau Selaka.
- (3) Area I dan II merupakan alur pelayaran yang dalam dan kedalaman air disini tidak kurang dari 900 meter.
- (4) Di Area V (daerah khusus) kedalaman air tidak ada terdapat kurang dari 100 meter. Kedalaman yang paling dangkal adalah 126 meter.

4 - 2. Pasut dan Arus Pasut.

4 - 2 - 1. Pasut.

Dari hasil-hasil perbandingan antara data analisa harmonic di Donggala, Pulau Kalu Kalukuang dan Padang Baai dan konstanta-konstanta yang terdapat didalam Admiralty Tide Tables, tidak terdapat perbedaan-perbedaan yang berarti. Jumlah dari konstanta-konstanta utama di Pulau Kalu Kalukuang adalah 0,16 meter lebih besar dari pada konstanta yang terdapat di Admiralty Tide Tables dan di Padang Baai adalah 0,10 meter lebih besar, tetapi kecepatan sudut-sudutnya adalah hampir sama. Konstanta-konstanta yang diperoleh dari hasil analisa harmonic dapat dilihat di Daftar 7.

Hubungan antara bench mark yang dipasang/didirikan di ketiga stasion penelitian tersebut diatas dan muka surutan diperlihatkan pada Fig. 8, 9 dan 10.

Sounding Datum untuk tiap-tiap stasion adalah sbb.:

- (1) Donggala: 3.801 meter dibawah bench mark yang diukir pada dinding gedung Penguasa Pelabuhan.
- (2) Pulau Kalu Kalukuang: 2.777 meter dibawah bench mark yang didirikan di pantai sebelah Barat dari Pulau tersebut.
- (3) Padang Baai: 3.121 meter dibawah bench mark yang diukir pada dinding gedung Penguasa Pelabuhan.

TIDAL CONSTANTS

Table 7. 1

| STATION : DONGGALA | | | | STATION : KALU KALUKUANG | | | | STATION : PADANG BAAI | | | |
|------------------------|------|-------|-------|--------------------------|------|-------|-------|-----------------------|------|-------|-------|
| LAT. : 0 39 30 S | | | | LAT. : 5 12 17 S | | | | LAT. : 8 32 00 S | | | |
| LONG. : 119 44 30 E | | | | LONG. : 117 37 27 E | | | | LONG. : 115 30 45 E | | | |
| ZONE : 08 h 00 m | | | | ZONE : 08 h 00 m | | | | ZONE : 08 h 00 m | | | |
| EPOCH : 1975 5 20 00 h | | | | EPOCH : 1975 6 21 00 h | | | | EPOCH : 1975 7 6 00 h | | | |
| DURATION : 15 days | | | | DURATION: 30 days | | | | DURATION : 50 days | | | |
| CONST. | Hcm | Kdeg. | Gdeg. | CONST. | Hcm | Kdeg. | Gdeg. | CONST. | Hcm | Kdeg. | Gdeg. |
| K ₁ | 20.8 | 259 | 260 | K ₁ | 25.2 | 288.7 | 291.4 | K ₁ | 30.8 | 288.7 | 293.5 |
| O ₁ | 12.4 | 266 | 258 | O ₁ | 19.0 | 265.3 | 259.2 | O ₁ | 21.3 | 264.9 | 261.0 |
| P ₁ | 6.9 | 259 | 259 | P ₁ | 8.4 | 288.7 | 290.8 | P ₁ | 10.3 | 288.7 | 292.9 |
| Q ₁ | 1.7 | 277 | 264 | Q ₁ | 4.1 | 267.9 | 257.5 | Q ₁ | 4.8 | 276.4 | 268.1 |
| M ₂ | 51.4 | 163 | 155 | M ₂ | 17.0 | 68.5 | 65.1 | M ₂ | 35.1 | 299.8 | 300.6 |
| S ₂ | 32.6 | 212 | 213 | S ₂ | 14.7 | 191.3 | 196.0 | S ₂ | 21.8 | 326.8 | 335.8 |
| N ₂ | 7.6 | 154 | 142 | N ₂ | 2.2 | 358.3 | 350.6 | N ₂ | 6.1 | 284.3 | 280.8 |
| K ₂ | 8.9 | 212 | 213 | L ₂ | 1.5 | 57.6 | 58.6 | L ₂ | 0.7 | 340.1 | 345.3 |
| M ₄ | 0.7 | 331 | 316 | K ₂ | 4.0 | 191.3 | 196.7 | K ₂ | 6.0 | 326.8 | 336.4 |
| MS ₄ | 0.5 | 71 | 64 | NU ₂ | 0.4 | 358.3 | 351.1 | NU ₂ | 1.2 | 284.3 | 281.4 |
| | | | | MU ₂ | 1.4 | 182.6 | 171.1 | MU ₂ | 1.6 | 190.8 | 183.5 |
| | | | | M ₄ | 1.4 | 312.4 | 305.6 | M ₄ | 1.4 | 134.9 | 136.6 |
| | | | | MS ₄ | 1.0 | 13.3 | 14.7 | MS ₄ | 0.8 | 315.2 | 325.1 |

RELATIONSHIP BETWEEN VARIOUS LEVELS
AT
DONGGALA

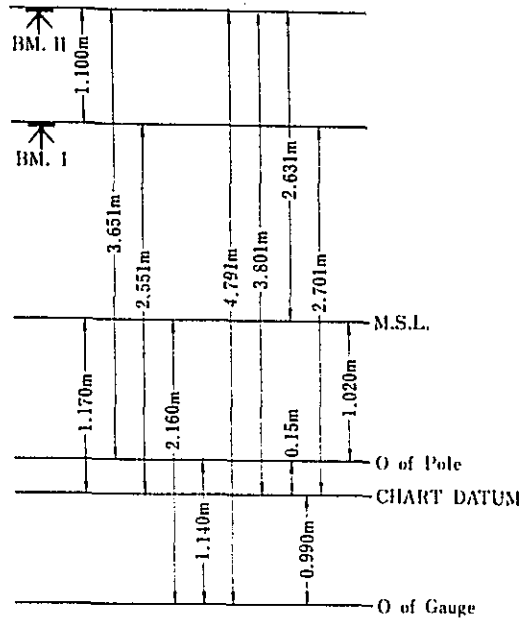


Fig. 8

RELATIONSHIP BETWEEN VARIOUS LEVELS
AT
PULAU KALU KALUKUANG

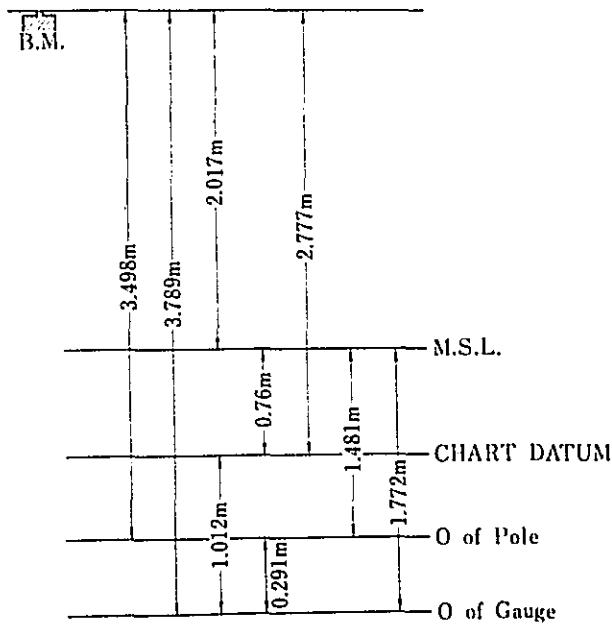


Fig. 9

NON-HARMONIC CONSTANTS OF TIDES

Table 7. 2

| POSITION | DURATION | $\frac{HM+HS}{HM+HS}$ | $\frac{HK_1+HO_1}{HM+HS}$ | $\frac{HK_1+HO_1}{HM+HS}$ | $\frac{HM+HS}{HM+HS}$ | KS-KM | KK ₁ -XO ₁ | KM/29 | $\frac{KK_1+KO_1}{2 \cdot 15}$ | $\frac{HM+HS}{HK_1+HO_1}$ | M.S.L. | M.S.L.+S.C | |
|-----------------|-----------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-------|----------------------------------|-------|--------------------------------|---------------------------|--------------|------------|-------|
| DONGGALA (POLE) | 20/5-3/6 | 0.838 | 0.190 | 0.333 | 0.397 | 0.227 | 50 | 352 | 5.586 | 17.5 | 1.171 | 1.000 | 1.020 |
| (GAUGE) | " | 0.840 | 0.188 | 0.332 | 0.395 | 0.224 | 49 | 353 | 5.621 | 17.5 | 1.172 | 2.140 | 2.160 |
| KALU KALUKUANG | | | | | | | | | | | $Z_0 = 1.17$ | | |
| (POLE) | 21/6-20/7 | 0.318 | 0.022 | 0.444 | 1.396 | 0.069 | 124.1 | 23.1 | 2.359 | 18.46 | 0.762 | 1.411 | 1.481 |
| (GAUGE) | 21/6-20/7 | 0.317 | 0.023 | 0.442 | 1.294 | 0.073 | 122.7 | 23.4 | 2.366 | 18.47 | 0.759 | 1.702 | 1.772 |
| PADANG | | | | | | | | | | | $Z_0 = 0.76$ | | |
| BAAI | | | | | | | | | | | | | |
| (POLE) | 6/7-4/8 | 0.574 | 0.134 | 0.513 | 0.894 | 0.233 | 27.1 | 29.6 | 10.297 | 18.41 | 1.087 | 1.526 | 1.626 |
| (GAUGE) | 27/7-25/8 | 0.568 | 0.132 | 0.527 | 0.928 | 0.232 | 27.1 | 18.9 | 10.397 | 18.49 | 1.095 | 1.526 | 1.626 |
| | | | | | | | | | | | $Z_0 = 1.10$ | | |
| (GAUGE) | 6/7-4/8 | 0.569 | 0.135 | 0.514 | 0.903 | 0.237 | 27.4 | 29.4 | 10.279 | 18.40 | 1.083 | 1.837 | 1.937 |
| (GAUGE) | 27/7-25/8 | 0.569 | 0.131 | 0.527 | 0.926 | 0.230 | 26.6 | 18.2 | 10.393 | 18.50 | 1.096 | 1.837 | 1.937 |
| | | | | | | | | | | | $Z_0 = 1.10$ | | |

4 - 2 - 2. Arus Pasut.

Dari data-data yang didapat dari stasiun penelitian arus pasut di sebelah Selatan Barat Daya Pulau Kalu Kalukuang terdapat ratio antara arus pasut harian dan arus pasut harian ganda $(K_1 + O_1)/(M_2 + S_2)$ adalah 0,93 dan keadaan ini hampir sama halnya seperti pasut di sekitar daerah ini. Arus pasut di daerah survai arahnya adalah Utara - Selatan tetapi terdapat juga arus dengan kekuatan lemah mengalir ke arah Timur - Barat. Kecepatan arus maksimum dari hasil pengukuran di stasiun arus adalah 1,30 kn, dengan arah 340° dan 1,06 kn dengan arah 142° . Dari hasil-hasil analisa, non-tidal current mengalir dengan kecepatan 0,19 kn dengan arah 243° .

Konstanta-konstanta dari arus pasut terlihat di Daftar 8.

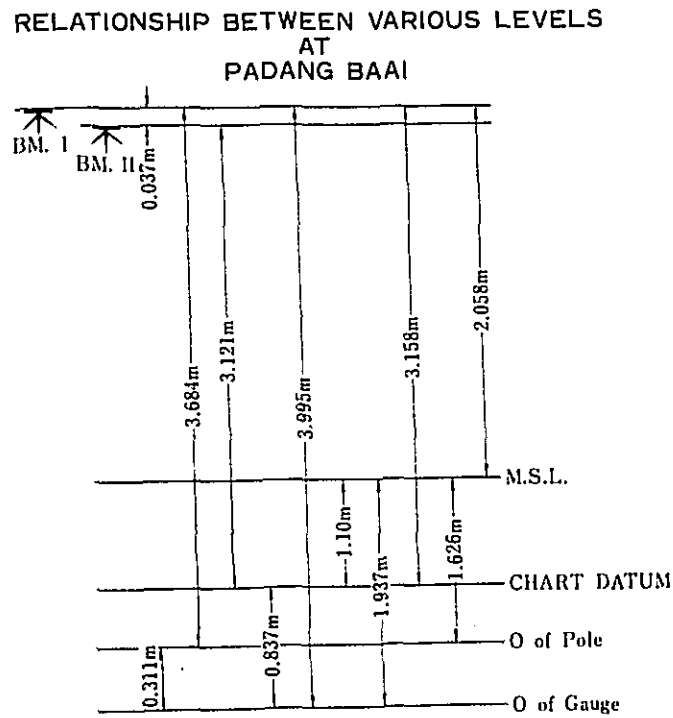


Fig. 10.

TIDAL CURRENT CONSTANTS

Daftar 8.

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|
| STATION | : SSW OF KALU KALUKUANG 22M | | |
| LAT. | : 5 29 40 S | | |
| LONG. | : 117 25 41 E | | |
| ZONE | : 08 h 00 m | | |
| EPOCH | : 1975. 6 27 12 h | | |
| DURATION | : 30 DAYS | | |
| CONST. | HH kn | G deg. | K deg. |
| K ₁ | 0.217 | 75.2 | 78.1 |
| O ₁ | 0.149 | 42.7 | 36.8 |
| P ₁ | 0.072 | 75.4 | 77.6 |
| Q ₁ | 0.032 | 35.8 | 25.6 |
| M ₂ S | 0.271 | 67.7 | 64.7 |
| S ₂ | 0.122 | 89.2 | 94.3 |
| N ₂ | 0.051 | 38.3 | 30.9 |
| L ₂ | 0.043 | 60.5 | 61.9 |
| K ₂ | 0.034 | 89.2 | 95.0 |
| NU ₂ | 0.010 | 37.9 | 31.1 |
| NU ₂ | 0.027 | 47.4 | 36.3 |
| M ₄ | 0.036 | 117.4 | 111.4 |
| MS ₄ | 0.041 | 209.5 | 211.7 |
| Direction: (+) 336° | | | |
| CONSTANT CURRENT -0.011 kn | | | |

LAMPIRAN I

HYDROGRAPHIC SURVEY OF THE LOMBOK AND MAKASSAR STRAITS

I. INTRODUCTION

The proposed hydrographic survey will be carried out by Indonesia using Indonesian vessels with assistance from Japan, to promote safety of navigation in the Straits of Lombok and Makassar primarily to survey a route for merchant vessels including tankers, which are unable to navigate safely through other Straits.

II. AREAS TO BE SURVEYED

Whereas the Government of Indonesia has approved to survey the following area as defined by the co-ordinates:

| | | | | | |
|----|------|---------------|---|-------|----------------|
| A. | Lat. | 09° 00' 00" S | — | Long. | 115° 35' 00" E |
| B. | | 08° 03' 00" S | — | | 115° 48' 00" E |
| C. | | 05° 34' 00" S | — | | 116° 55' 00" E |
| D. | | 03° 27' 00" S | — | | 118° 29' 00" E |
| E. | | 02° 32' 00" S | — | | 118° 30' 00" E |
| F. | | 01° 00' 00" N | — | | 119° 36' 00" E |
| G. | | 01° 00' 00" N | — | | 119° 48' 00" E |
| H. | | 02° 34' 00" S | — | | 118° 41' 00" E |
| J. | | 03° 31' 00" S | — | | 118° 42' 00" E |
| K. | | 05° 40' 00" S | — | | 117° 05' 00" E |
| L. | | 08° 15' 00" S | — | | 115° 55' 00" E |
| M. | | 09° 00' 00" S | — | | 115° 46' 00" E |

III. EXECUTION OF SURVEY

Method

1. Ellipsoid : Bessel 1841.
2. Projection : Mercator/UTM
3. Scale : 1 : 250.000 ; 1 : 20.000.
4. Execution

a. Reconnaissance:

1) Purpose of the reconnaissance is:

- a) To transform the Fisher spheroid and Mercury Datum to the Bessel spheroid and Indonesian Datum effectual for that area.
- b) To determine the position of Tg. Manimbaya. at approximately $\frac{00^{\circ} 00' S}{119^{\circ} 37' E}$ (p. 27).
- c) To determine the position of the most Eastern point of Bali (T. 615 and/or T.580).
- d) To determine the position of Kalu Kalukuang at approximately $\frac{05^{\circ} 11' S}{117^{\circ} 39' E}$
- e) To check the coverage area and the accuracy of Loran C and the receiving condition of the Omega radiowaves in the survey area.
- f) To investigate sites for the establishment of tide gauges and current meters.
- g) To determine the geodetic position of electronic positioning devices.
- h) To investigate the general trend of sea bottom features, particularly those in the vicinity of coral reefs.

2) Equipment:

- a) 1 set NNSS (Navy Navigational Satellite System), land survey.
- b) 1 set Loran C (Shipborn receiver).
- c) 1 set Omega receiver.
- d) 3 sets Telluromter 101.
- e) 2 sets Theodolite Wild T-2.
- f) 2 sets Theodolite Wild T-0.
- g) 4 sets SSB.
- h) 1 set chainsaw etc.

3) Floating equipment: RI JALANIDHI and a motor launch.

4) Compositon of survey team:

- a) Indonesia: 12 men and ship's complement.
- b) Japan: 6 men.

5) Survey period:

The reconnaissance will be carried out from February 20th till March 31st 1974.

| | | |
|----------------------------------|---|-----------------|
| a) Jakarta - Ampenan | : | 4 days. |
| b) Measurements and observations | : | 29 days. |
| c) Replenishment (Ujungpandang) | : | 3 days. |
| d) Ampenan - Jakarta | : | 4 days. |
| Total | | <u>40 Days.</u> |

6) Data Processing:

- a) Discussions and study for development of electronic computer programming for data processing will be made in Japan with 2 Indonesian officials participating from January 21st till February 20th 1974. *)
- b) Data processing will be carried out in Jakarta from April 22nd till May 5th 1974.

7) Discussions and Study on Electronic

Positioning Systems:

Discussions and study on electronic positioning systems will be made in Japan with 2 Indonesian officials participating from January 10th till February 9th 1974. *)

b. Sounding:

1) Sounding area and sounding space:

- a) Sounding line interval every one mile traversing the channel, which is approximately 10 nautical miles wide.
- b) In the vicinity of P. Sekala sounding space every 1/2 mile.
The exact area will be determined on the basis of the findings of the investigations during the reconnaissance and of the one - mile interval sounding.

*, Due application procedures will be observed in accordance with Japan's Technical Cooperation Scheme.

- c) In the narrowest part of Lombok Straits, East of Nusa Besar island with an area of approximately 14 x 20 km, sounding space will be between 200 and 400 meters with a scale 1 : 20.000.

Limits of the area are:

08° 45' S — 115° 48',5 E and
08° 45' S — 115° 37',5 E
08° 52',5 S — 115° 48',5 E and
08° 52',5 S — 115° 37',5 E

- 2) Position fixing system:

Instruments to determine sounding position:

- a) NNSS (Shipborn receiver).
- b) Loran C (Shipborn reciever).
- c) Omega receiver.
- d) Autotape DM 40 or Audister.

- 3) Chart Datum:

- a) Chart Datum will be determined based on data from automatic tide gauge to be established at:
 - (1) Ampenan.
 - (2) Sekala.
 - (3) Kalu-Kalukuang.
 - (4) Majene.
 - (5) Donggala.
- b) Results will be compared with the chart datum in Indonesian chart of the areas concerned.

- 4) Current observation:

- a) Current will be observed at the following positions:
 - a) East of Pulau Nusa Besar.
 - b) At Sibbalds Bank.
 - c) At approximately 03° 00' S — 118° 10' E
 - d) Northern entrance of Makassar Strait, near Tuguan Lighthouse.

5) Equipment:

Floating equipment: RI BURUDJULASAD and motor launches:

- a) 1 set NNSS (Shipborn reciver).
- b) 1 set Loran C (Shipbord reciever).
- c) 1 set Omega receiver.
- d) 1 set Deep Sea Echosounder and 1 set shallow water echosounder.
- e) Side Scan Sonar.
- f) 1 set Autotape DM 40 or Audister.
- g) 2 sets Theodolite Wild T-2.
- h) 6 sets automatic tide gauge.
- j) 4 sets current meters.
- k) 2 sets bottom samplers.
- l) Radar of the RI BURUDJULASAD.
- m) Gyro Compass of the RI BURUDJULASAD.
- n) Drawing materials and stationary.
- o) Optical and mechanical measuring instruments.
- p) 10 sets SSB.

6) Composition of Survey Team:

- a) Indonesia:
 - (1) Survey Team: 30 men.
 - (2) Crew of RI BRD.
- b) Japan : 8 men.

7) Survey period:

The sounding will be carried out from March, 1st till June 16th 1975.

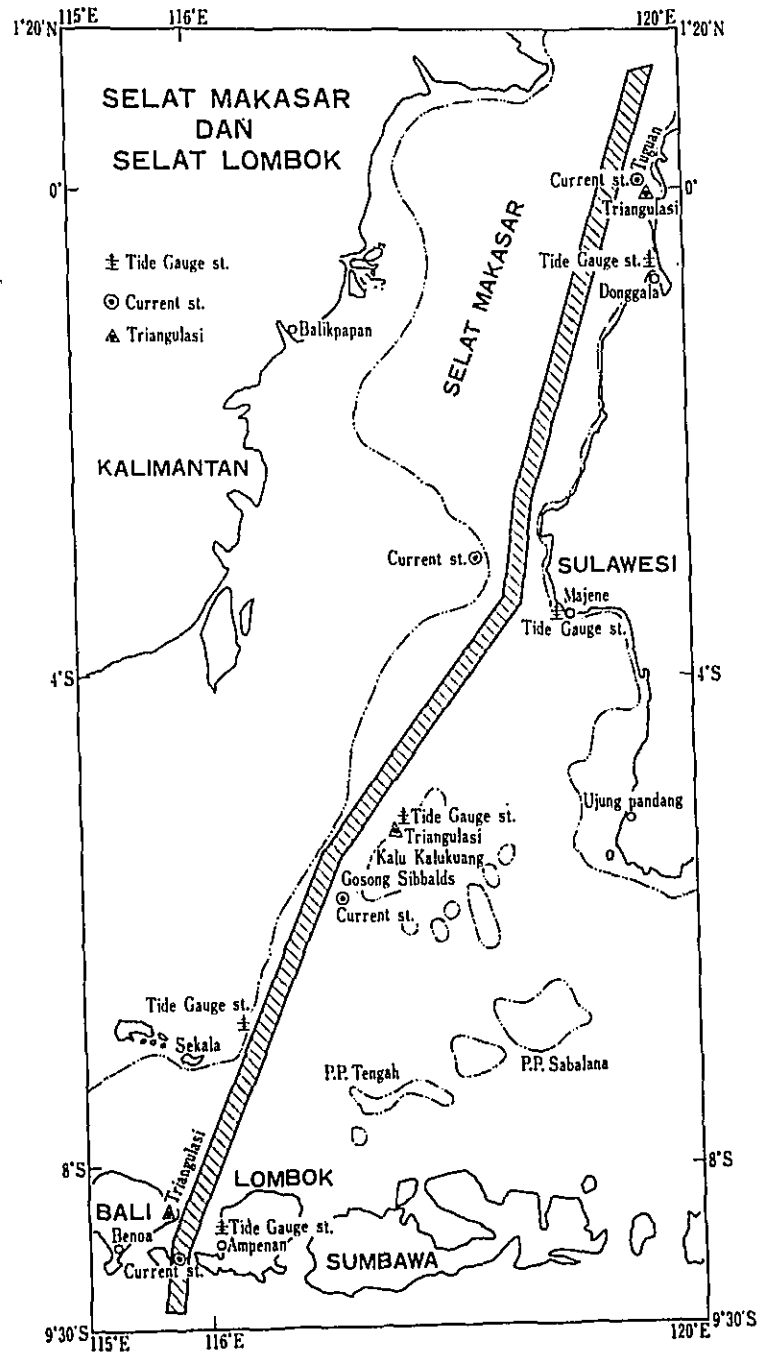
| | | |
|---------------------------------|---|-----------|
| a) Tanjung Priok – Ampenan | = | 3 days. |
| b) Replenishment (3x) | = | 20 days. |
| c) Establishment of tide gauges | = | 5 days. |
| d) Sounding | = | 77 days. |
| e) Ampenan – Tanjung Priok | = | 3 days. |
| Total | = | 108 days. |

IV. DATA PROCESSING

1. Obtained data will be temporarily processed during the survey while depths considered dangerous for navigation will be published immediately.
2. Final processing will be carried out in Jakarta from July 16th till October 15th 1975, with a few members of Japan participating.

V. OTHERS

If areas are found which need close examination, the survey of these areas will be determined later.



LAMPIRAN II

SURVAI PENDAHULUAN SELAT LOMBOK DAN SELAT MAKASSAR

1. Pendahuluan

Sesuai dengan Memorandum of Understanding yang dicapai bersama oleh Pemerintah Indonesia dan Pemerintah Jepang pada tanggal 21 Nopember 1973 dan Memorandum of Procedure pada tanggal 28 Nopember 1973, telah disetujui bersama untuk mengadakan survei pendahuluan di Selat Lombok dan Selat Makassar sebagai tindak awal dalam menghadapi survei hidrografi di kedua selat tersebut pada tahun 1975.

2. Tujuan.

Tujuan survei pendahuluan ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang daerah survei tersebut yang kelak akan dipergunakan bagi pelaksanaan survei hidrografi Selat Lombok dan Selat Makassar pada tahun 1975.

3. Rencana Survai.

Survai tersebut direncanakan akan berlangsung selama 40 hari dengan menggunakan KRI YALANIDHI, dimulai pada tanggal 20 Pebruari 1974 dan berakhir pada tanggal 31 Maret 1974.

Kegiatan Survai meliputi:

- a. Mentransfer Fisher Spheroid ke Bessel Spheroid dan Mercury Datum ke Datum Indonesia.

- b. Mengikatkan posisi T 615 dan/atau T 580 (di pantai Timur Pulau Bali) dengan posisi kira-kira $05^{\circ} 11' 00'' S - 117^{\circ} 38' 00'' T$ di Pulau Kalu Kalukuang dan P 27 (di Tg. Manimbaya) dengan menggunakan NNSS (Navy Navigation Satellite System).
- c. Menentukan posisi-posisi Autotape Responder yang memenuhi syarat untuk daerah survai.
- d. Menentukan lokasi untuk mendirikan stasion pengamatan pasang surut dan arus.
- e. Menyelidiki keadaan dasar laut daerah survai secara umum.
- f. Menyelidiki sifat-sifat sky wave dan penerimaan Loran C di daerah survai.
- g. Mencari kemungkinan digunakannya Omega Receiver di daerah survai.

4. Pelaksanaan.

KRI YALANIDHI bersama team survai meninggalkan Tanjung Priok pada tanggal 21 Pebruari 1974 dengan tujuan Selat Lombok untuk melaksanakan tahap pertama survai pendahuluan tersebut.

Karena cuaca buruk di pelabuhan Ampenan, maka kapal menuju Labuhan Amuk dan lego jangkar.

Tanggal 25 dan 26 Pebruari 1974 orientasi lapangan mencari titik-titik T 615 dan T 580 di pantai Timur Pulau Bali. Diketemukan titik-titik T 584 dan T 576. Karena T 615 dan T 580 kurang baik buat pengukuran dengan NNSS maka pengukuran dipindahkan ke T 576. Sedangkan T 580 direncanakan untuk menjadi stasion Autotape Responder.

Pada waktu yang bersamaan mencari titik T 201 dan titik T 202 di pantai Barat Pulau Lombok, ternyata titik T 201 sudah berpindah tempat sehingga tidak dapat ditentukan posisinya yang tepat, sedangkan titik T 202 tidak dapat diketemukan. Dengan demikian rencana lokasi stasion Autotape Responder dipindahkan ke Pulau Nusa Penida. Diketemukan titik S 13 dan titik T 643.

Tanggal 3 dan 4 Maret 1974 mengisi air minum dan bahan makan di Benoa.

Tanggal 5 Maret 1974 menuju Pulau Sekala. Tanggal 6 Maret 1974 mencari lokasi

tide gauge di Pulau Sekala. Ternyata tidak ada lokasi yang cocok untuk menempatkan tide gauge. Meneruskan pelayaran ke Pulau Kalu Kalukuang melalui Sibbald Bank untuk menentukan lokasi stasion arus.

Tanggal 7 Maret 1974 tiba di Kalu Kalukuang.

Tanggal 8 dan 9 Maret 1974 melaksanakan pengukuran dengan NNSS dan mencari lokasi tide gauge.

Tanggal 10 Maret 1974 menuju Ujung Pandang.

Tanggal 11 sampai dengan 14 Maret 1974 mengisi air minum, bahan bakar dan perbaikan motor boat di Ujung Pandang dan juga melaksanakan pengukuran dengan NNSS di dermaga Soekarno.

Tanggal 15 Maret 1974 menuju Majene. Tanggal 16 Maret 1974 tiba di Majene dan mencari lokasi tide gauge. Pada hari itu juga langsung berangkat menuju Donggala.

Tanggal 17 Maret 1974 tiba di Donggala, langsung menghubungi Pemerintah setempat, dan mencari lokasi tide gauge. Karena di Tanjung Manimbaya sulit untuk mendarat disebabkan ombak besar, maka pengukuran dengan NNSS di P 27 dibatalkan dan diganti dengan P 25 di puncak Silamolo.

Tanggal 18 sampai dengan 22 Maret 1974 melaksanakan pengukuran dengan NNSS di P 25. Pada waktu yang bersamaan mencari lokasi current meter di sekitar Pulau Tuguan.

Tanggal 23 Maret 1974 berangkat menuju Pulau Nusa Penida sambil menentukan lokasi arus pada posisi $03^{\circ} 07' 10'' S - 118^{\circ} 22' 30'' T$.

Tanggal 26 Maret 1974 tiba di Pulau Nusa Penida dan langsung melaksanakan pengukuran untuk menentukan stasion Autotape Responder.

Tanggal 27 Maret 1974 menuju Benoa untuk mengisi air minum. Selama pelayaran di daerah survai pengukuran dengan NNSS dan Loran C tetap berlangsung.

Tanggal 28 Maret 1974 berangkat menuju Tanjung Priok dan tiba pada tanggal 31 Maret 1974.

5. HASIL SURVAI.

a. Pengukuran dengan NNSS.

Di T 576 (pantai Timur Pulau Bali).

| | Lintang | Bujur | Tinggi |
|-------|--------------------|----------------------|--------------|
| T 576 | 08° 27',100 S | 115°39',271 T | 44,2 + 6,3 m |
| NNSS | 08° 27',088 S | 115°39',285 T | 72,2 m |
| Beda | 0',012 (22.1 m) | -0',014 (-25.7 m) | -26,7 m |

Jumlah pengukuran: 45.

Di Pulau Kalu Kalukuang.

| | Lintang | Bujur | Tinggi |
|----------------|---------------------|-----------------------|-----------|
| Posisi di peta | 05° 11',933 S | 117°40',517 T | 1,5 + 7 m |
| NNSS | 05° 11',850 S | 117°40',898 T | 31,5 m |
| Beda | 0',083 (152.9 m) | -0',381 (-702.1 m) | -23,0 m |

Jumlah pengukuran: 8.

Di Ujung Pandang (di Dermaga Soekarno)

| | Lintang | Bujur | Tinggi |
|----------------|---------------------|-----------------------|--------|
| Posisi di peta | 05° 07',642 S | 119°24',242 T | |
| NNSS | 05° 07',516 S | 119°24',372 T | |
| Beda | 0',126 (232.2 m) | -0',130 (-240,2 m) | |

Jumlah pengukuran: 20

Di P 25 (Bukit Silamolo).

| | Lintang | Bj | Bujur | Tinggi |
|------|--------------|----|---------------|---------------|
| P 25 | 0° 28',489 S | Bj | 119°46',562 T | 298,5 + 5,5 m |
| NNSS | 0° 28',403 S | | 119°46',695 T | 358,2 m |
| Beda | 0,083 S | | -0,133 T | -54,2 m |

Jumlah pengukuran: 31.

Maksud pengukuran-pengukuran ini adalah untuk mendapatkan angka koreksi pergeseran datum (Datum Shift) antara NNSS geodetic datum dengan geodetic datum Indonesia.

b. Lokasi untuk stasiun Autotape Responder.

Stasiun 1, T 584

Lintang $08^{\circ} 26' 10'' ,770$ S
Bujur $115^{\circ} 38' 25'' ,843$ T

- (1) T 584 tinggi 268,5 m terletak pada suatu lapangan di puncak bukit Melanting, kurang lebih 200 m dari puri Melanting.
- (2) Pilar didirikan pada bulan Juli 1920 dan masih dalam keadaan baik.
- (3) Sangat baik untuk menjadi stasiun Autotape Responder karena ketinggian cukup dan dekat desa serta ada air minum.
- (4) Mencapai T 584 dapat dengan dua cara:
 - (a) Dengan kendaraan darat,
Kapal berlabuh di Labuhan Amuk. Dengan motor boat dapat sandar di pelabuhan Padang Baai. Dari Padang Baai dengan kendaraan darat ke kampung Seraya, dicari penunjuk jalan untuk menuju puri Melanting.
 - (b) Dengan Kendaraan laut.
Kapal berlabuh dekat Tanjung Batu Tiga dan mendarat dengan motor boat dekat kampung Seraya. Hal ini dapat dilakukan kalau cuaca baik.

Station 2 di Bukit Tunjuk (Pulau Nusa Penida).

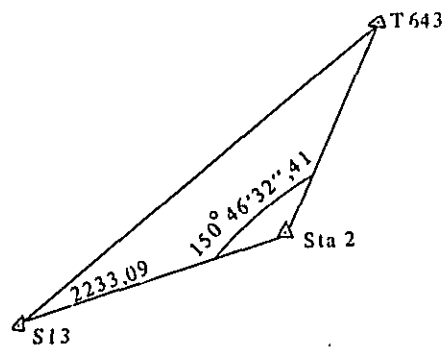
Lintang $08^{\circ} 47' 01'' ,467$ S
Bujur $115^{\circ} 35' 39'' ,075$ T
Tinggi 312.1 m

- (1) Stasiun Autotape Responder 2 tersebut berbentuk pilar yang didirikan pada tanggal 27 Maret 1974.
- (2) Pilar tersebut dapat dicapai dari kampung Semaya. Dengan motor boat dapat mendarat di kampung Semaya, sedangkan kapal tidak dapat lego jangkar karena laut cukup dalam. Sambil mengapung motor boat diaria. Dari kampung Semaya menuju Tanglat, jalan cukup baik untuk kendaraan. Dari Tanglat dengan bantuan penduduk setempat jalan kaki ke Bukit Tunjuk kurang lebih 30 menit. Pilar terletak didepan pui.

Posisi pilar dihitung dengan mengukur jarak dan sudut antara titik triangulasi S 13 dan T 643 yang posisinya diketahui

$$T\ 643 = \frac{08^{\circ}\ 46'\ 09''\ ,254\ S}{115^{\circ}\ 36'\ 23''\ ,975\ T}$$

$$S\ 13 = \frac{08^{\circ}\ 47'\ 26''\ ,589\ S}{115^{\circ}\ 34'\ 30''\ ,537\ T}$$



Hasil pengukuran.

- (1) Jarak antara S 13 dengan Sta 2 = 2233,090 m
- (2) Sudut antara S 13, Sta 2 dan T 643 = 150° 46' 32'' ,41

c. Loran C.

Penerimaan terhadap stasion Yap sangat baik diseluruh daerah survai selama 24 jam. Stasion Yap adalah yang paling selatan dari chain Pasific Barat (SS3). Pada hari-hari tertentu penerimaan agak lemah, kurang lebih selama dua jam menjelang matahari terbit dan terbenam, begitu juga halnya selama dua jam sesudah matahari terbit dan terbenam.

Penerimaan terhadap stasion Conson, stasion paling selatan dari chain Vietnam (SH3), juga sangat baik di daerah survai.

Pancaran dari Yap maupun Conson kedua-duanya sky wave (gelombang pantulan dari ionosphere).

Pada waktu kapal berlabuh atau lego jangkar terdapat perbedaan pengukuran kurang lebih $14 \mu s$ antara pengukuran siang dan malam.

Hal ini perlu dianalisa untuk dipergunakan sebagai bahan koreksi pada waktu melaksanakan survai hidrografi.

d. Omega.

Di seluruh daerah survai pesawat Omega dicoba untuk menerima pancaran stasion Hawaii, stasion North Dakota, dan stasion Norway. Ternyata tidak ada yang dapat diterima.

e. Pemeruman.

Selama pelayaran di daerah survai dilaksanakan pemeruman dengan perum gema Kelvin Hughes untuk laut dalam. Penentuan posisi perum dengan NNSS dan Gyro compass. Pada umumnya dasar laut datar, pada beberapa tempat diketemukan inklinasi sebesar 5° . Hal ini perlu dipelajari, untuk menentukan spasi pemeruman di daerah tersebut pada waktu pelaksanaan survai hidrografi.

6. KESIMPULAN DAN SARAN-SARAN.

a. Kesimpulan.

- (1) Adanya perubahan-perubahan tentang stasion pengukuran dengan NNSS, lokasi pasang surut, stasion arus dan stasion Autotape Resonder adalah semata-mata untuk memperoleh hasil yang lebih baik, setelah disesuaikan dengan kondisi medan tanpa merubah lamanya survai.
- (2) Di seluruh daerah survai pesawat Loran C dapat menerima stasion Yap dan Conson.
- (3) Pesawat Omega tidak dapat menerima baik stasion Hawaii, stasion North Dakota maupun stasion Norway.
- (4) Terdapat ombak besar di seluruh daerah survai sampai minggu ketiga bulan Maret.

b. Saran-saran.

(1) Disarankan untuk menggunakan rho-rho mode Loran C secara integral dengan NNSS sebagai position fixing pada waktu pelaksanaan survai hidrografi. Haluan kapal pada gyro compass dan kecepatan pada Sal-log, dihubungkan dengan komputer yang terdapat pada NNSS, sehingga seluruhnya menjadi suatu integrated system.

(2) Daerah survai dibagi menjadi empat bagian sebagai berikut:

Daerah I (Utara) : Dari daerah yang paling Utara sampai Tg. William.

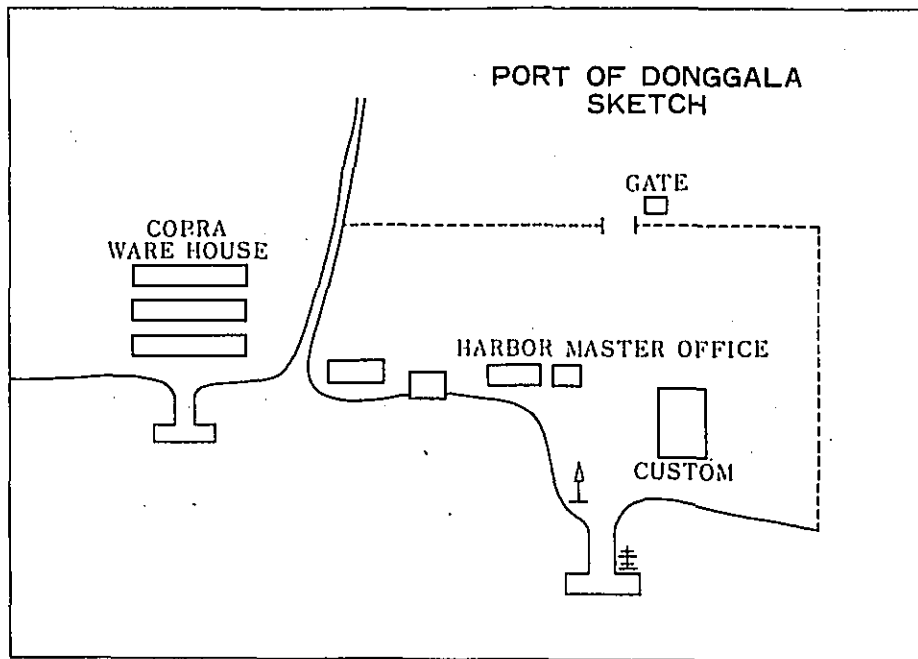
Daerah II (Tengah) : Dari Tg. William sampai Sibbald Bank.

Daerah III (Selatan) : Dari Sibbald Bank sampai Pulau Nusa Penida.

Daerah IV : Selat Lombok (antara Pulau Nusa Penida dan Pulau Lombok).

(a) Daerah I akan disurvei pada tahap pertama, dan replenishmentnya di Balikpapan.

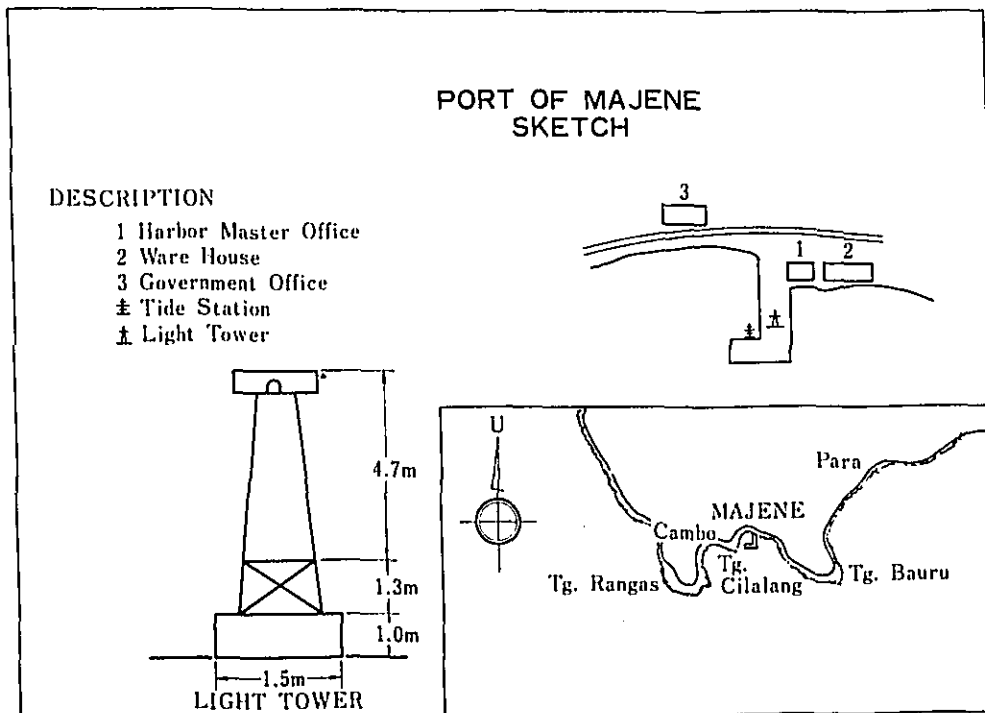
Stasion pengamatan pasang surut didirikan di Donggala dan stasion arus pada posisi $00^{\circ} 35' 10'' S - 119^{\circ} 47' 10'' T$.



(b) Daerah II akan disurvei pada tahap berikutnya.

Stasiun pasang surut didirikan di pelabuhan Majene dan di Pulau Kalu Kalukuang dan stasiun arus ditempatkan pada posisi $03^{\circ} 07' 10'' S - 118^{\circ} 22' 30'' T$.

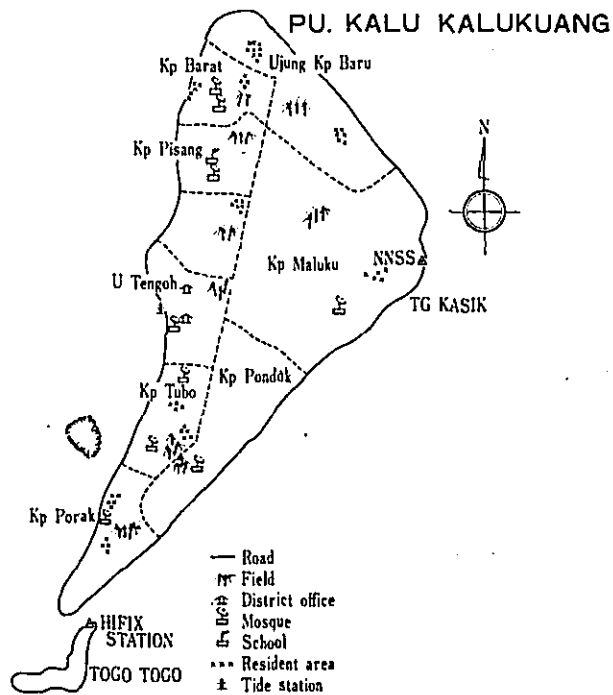
Replenishmentnya di Ujung Pandang.



(c) Daerah III disurvei tahap berikutnya.

Stasion arus ditempatkan pada posisi $05^{\circ} 46' 36'' S - 117^{\circ} 06' 50'' T$, sedangkan koreksi pasang surut didapat dari stasion pasang surut di Pulau Kalu Kalukuang dan di pelabuhan Padang Baai.

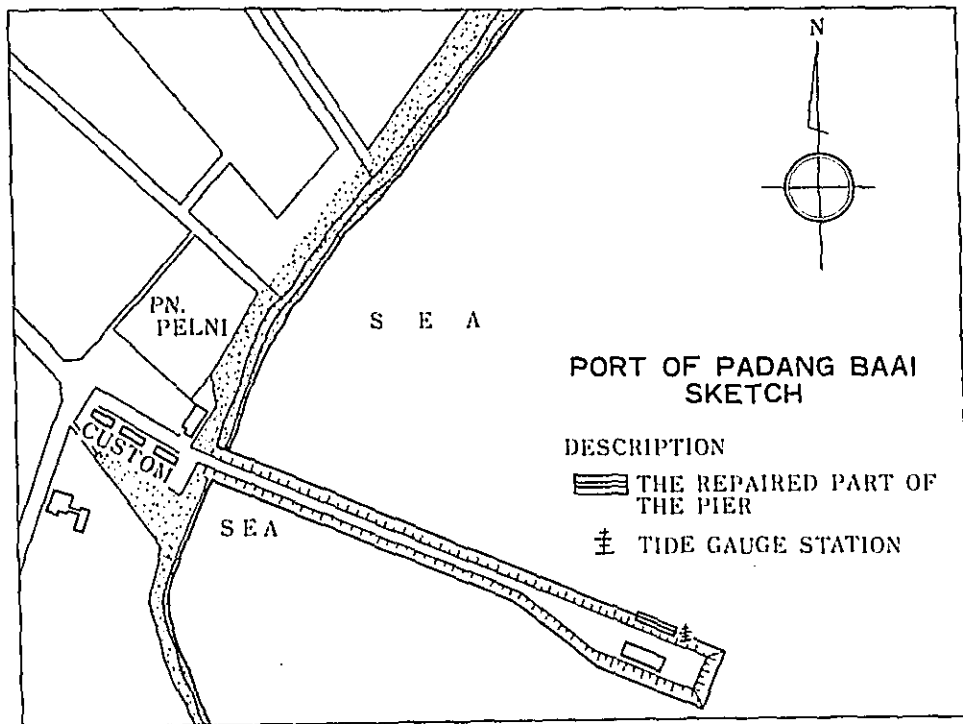
Replenishmentnya di Surabaya.



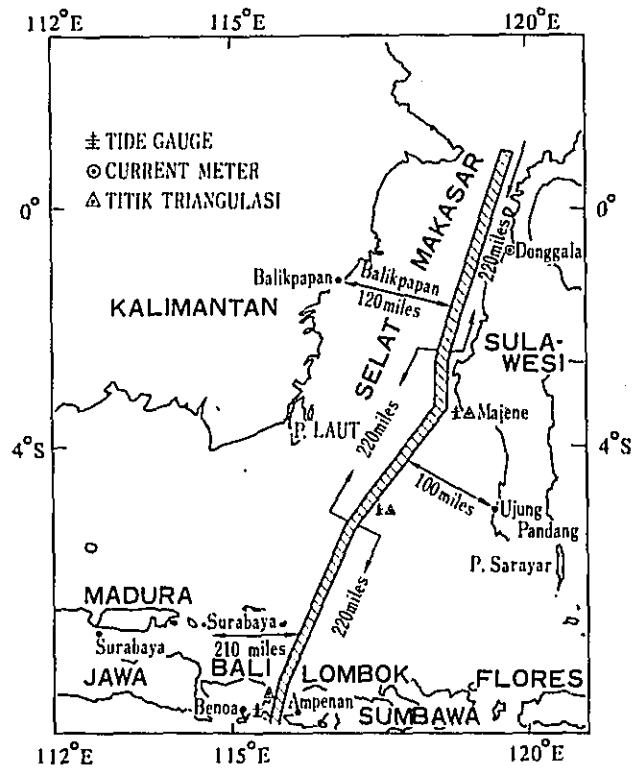
(d) Daerah IV disurvei pada tahap terakhir.

Stasiun-stasiun untuk autotape responder adalah stasiun 1 (Pulau Bali) dan stasiun 2 (Pulau Nusa Penida). Koreksi pasang surut didapat dari stasiun pasang surut di pelabuhan Padang Baai. Stasiun arus terletak pada posisi $08^{\circ} 47' 30'' S - 115^{\circ} 47' 00'' T$.

..Replenishmentnya di Benoa.



- (e) Sistem yang dipergunakan di daerah I, II dan III adalah Loran C rho-rho mode secara integral dengan NNSS, sedangkan di daerah IV menggunakan autotape two range mode.
- (3) Disarankan untuk mengundurkan pelaksanaan survai hidrografi dan sebaiknya dimulai pada bulan April 1975 untuk memperoleh hasil yang lebih baik.



DAFTAR TEAM SURVAI

1. MAY. LAUT (P) M.J. SITEPU (KOMANDAN SATGAS)
2. MAY. LAUT (E) GANDA PRASETYA.
3. KPT. LAUT (P) M. P. SILABAN.
4. KPT. LAUT (P) DJATI DARMADI.
5. KPT. LAUT (P) GUNADI GAN.
6. KPT. LAUT (E) ASFAR ISMAEL.
7. LETTU LAUT (E) C.M. SITOANG.
8. Ir. FRANS SUPIT.
9. SERKA MRR. KASIMIN
10. SERDA PELAUT B. DJAELANI.
11. JR. TK. I P. SUNURUTO.
12. KOPDA PELAUT SARTONO.
13. JR. TK. I. SUWARNO. K.

JEPANG

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1. Mr. TAKAO UCHINO | Hydrographic Department of Japan |
| 2. Mr. MOTOJI KAWANABE | Hydrographic Department of Japan |
| 3. Mr. RYOICHI HORII | Hydrographic Department of Japan |
| 4. CAPT. YOSHIO SAITO | Malacca Strait Council |
| 5. Mr. ISAMU TOMITA | Furuno Electric Co., Ltd. |
| 6. Mr. MINORU TSUDOME | Toshiba Electric Co., Ltd. |
| 7. Mr. TOSHIO SEKIGUCHI | Cameraman |
| 8. Mr. MORIYAMA | Cameraman |
| 9. Ir. M. YUSUF | Interpreter |

PERWIRA KRI YALANIDHI

1. MAY. LAUT (P) S. P. SITORUS (KOMANDAN).
2. MAY. LAUT (T) M. SARDI.
3. KPT. LAUT (P) M. SURPARTO.
4. KPT. LAUT (P) NGADNAN.
5. KPT. LAUT (E) SOEWIGNYO A.S.
6. KPT. LAUT (T) SUPRAPTO.
7. KPT. LAUT (KH) SOEROSO M. Sc.
8. LETDA LAUT (P) RAMIDJO.
9. LETDA LAUT (P) EHAR SUHARDI.

